Algoritmizálás, adatmodellezés
10. előadás

Geometriai algoritmusok

```
Belül(N,P,D):
  Külső pont(N,P,Q)
  P(N+1):=P(1); Db:=0
  Ciklus i=1-től N-ig
    Ha Metszi(P(i),P(i+1),D,Q) akkor Db:=Db+1
  Ciklus vége
  Belül:=(Db mod 2)=1
Függvény vége.
```

Geometriai algoritmusok

Feladat:

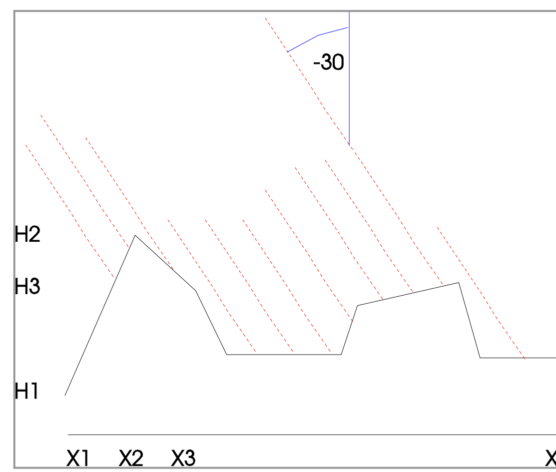
Egy látképet egyenes szakaszok sorozatával adunk meg. A látkép felett a függőleges iránnyal az óramutató járása szerint α szöget bezárva, végtelen távolságban van a Nap.

Add meg, hogy a Nap megvilágítja-e a teljes látképet!

Ha nem, akkor add meg a megvilágítás irányából az első olyan szakasz sorszámát, amelyet a Nap nem világít meg!

Geometriai algoritmusok

```
Árnyék(N,H,Mind,E,Alfa):
  (DX,DY):=Alfa szögből számítva
  i:=1
  Ciklus amíg i<N és
            Fordul(H(i)-(DX,DY),H(i),H(i+1))=-1
    i:=i+1
  Ciklus vége
  Mind:=i≥N
  Ha nem Mind akkor E:=i
Eljárás vége
```



Geometriai algoritmusok

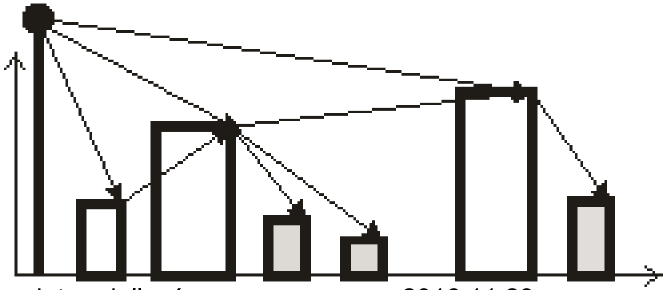
Feladat:

Egy koordinátarendszerben az x-tengely mentén téglalap alakú házak helyezkednek el. Egy lámpa balról, fentről világítja meg a házakat.

Melyek azok a házak, amelyek teljesen árnyékban vannak?

Megjegyzés:

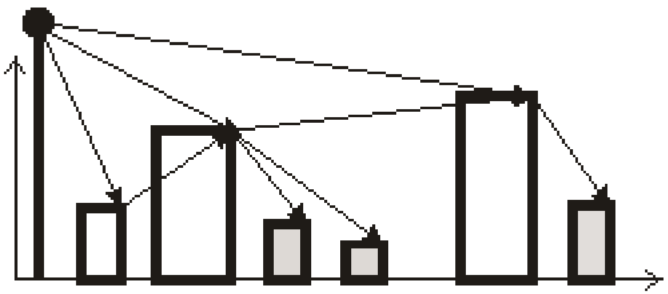
Az ábra szerint elég a házak jobb felső sarkát ismerni!



Megoldás:

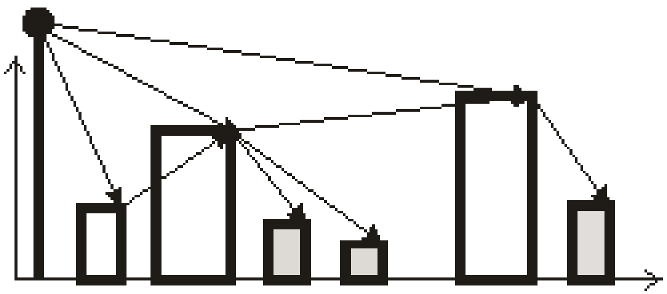
Legyen L a lámpa, H(i) az i-edik ház jobb felső sarkának helye, u pedig az utoljára megvilágított ház sorszáma!

Azok a házak vannak árnyékban, amelyeket az előttük levő utolsó megvilágított ház teljesen takar. Azaz a H→H(u)→H(i) úton nem balra kell fordulni!



Geometriai algoritmusok

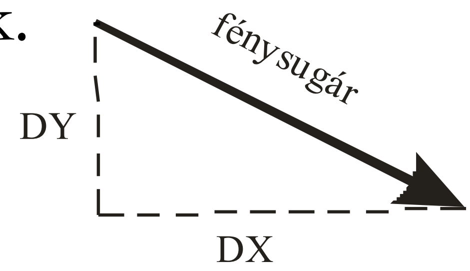
```
Árnyék(L,N,H,Db,Y):
  Db:=0; u:=1
  Ciklus i=2-től N-ig
    Ha Fordul(L,H(u),H(i))=-1
          akkor u:=i
       különben Db:=Db+1; Y(Db):=i
  Ciklus vége
Eljárás vége
```



Geometriai algoritmusok

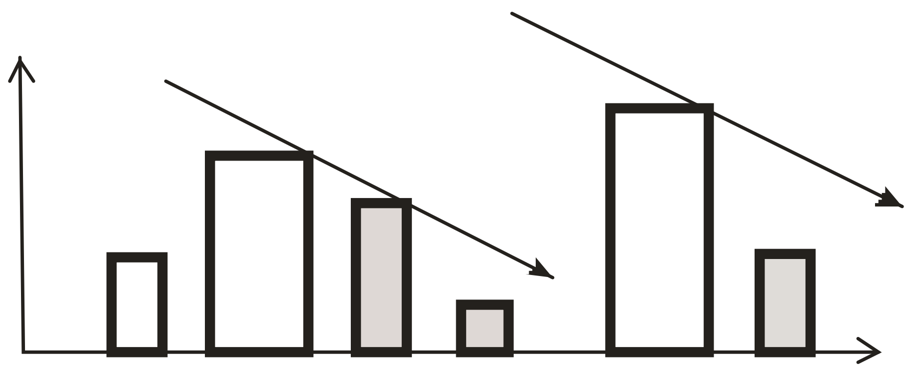
Feladat:

Egy koordinátarendszerben az x-tengely mentén téglalap alakú házak helyezkednek el. A Nap balról, fentről süt rájuk, a házakhoz párhuzamos fénysugarak érkeznek.



Melyek azok a házak, amelyeknek legalább egyetlen pontjára süt a nap?

Az ábra szerint elég a házak jobb felső sarkát ismerni!

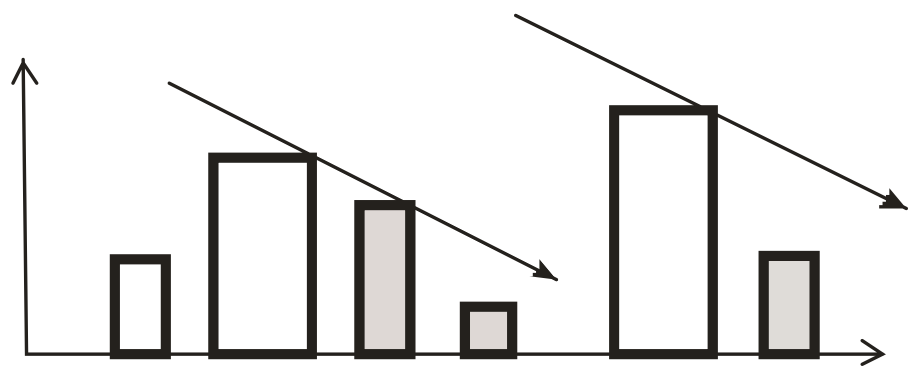


Geometriai algoritmusok

Megoldás:

Legyen H(i) az i-edik ház jobb felső sarkának helye, u pedig az utoljára megvilágított ház!

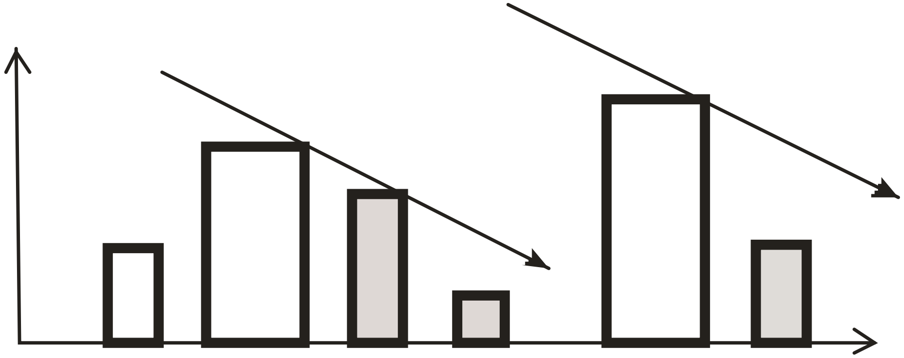
Azok a házak vannak megvilágítva, amelyeket az előttük levő utolsó megvilágított ház nem takar. Azaz a H→H(u)→H(i) úton balra kell fordulni!



Geometriai algoritmusok

```
Világos(DX,DY,N,H,Db,Y):
  Db:=1; Y(Db):=1
  Ciklus i=2-től N-ig
    Ha irány(H(Y(Db))-(DX,DY),H(Y(Db)),H(i))=-1
          akkor Db:=Db+1; Y(Db):=i
  Ciklus vége
Eljárás vége
```

Megjegyzés: u=Y(Db).



Geometriai algoritmusok

Feladat:

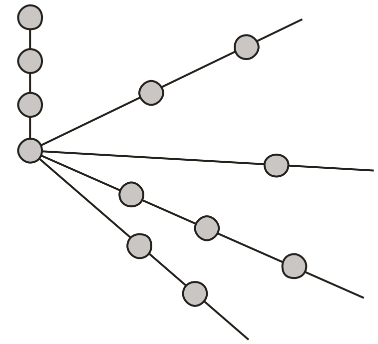
Adott a síkon n darab pont, amelyek nem esnek egy egyenesre. A pontok (x,y) koordinátáikkal adottak. Kössünk össze pontpárokat egyenes szakaszokkal úgy, hogy olyan zárt poligont kapjunk, amelyben nincs metsző szakaszpár!

Geometriai algoritmusok

Megoldás:

Húzzunk (fél) egyenest a sarokpontból minden ponthoz!

Rendezzük az egyeneseket a sarokponton áthaladó, x-tengellyel párhuzamos egyenessel bezárt (előjeles) szög alapján!



Geometriai algoritmusok

Megoldás:

Válasszuk ki a legkisebb x-koordinátájú pontot, ha több ilyen van, akkor ezek közül válasszuk a legkisebb y-koordinátájút! Ezt nevezzük (bal-alsó) sarokpontnak és cseréljük meg az első ponttal!

```
Poligon(N,P):
  Sarokpont(N,P); Rendez(N,P); Fordít(N,P)
Eljárás vége.
```

Geometriai algoritmusok

```
Sarokpont(N,P):
  s:=1
  Ciklus i=2-től N-ig
    Ha P(i).x<P(s).x vagy
       P(i).x=P(s).x és P(i).y<P(s).y
     akkor s:=i
  Ciklus vége
  Csere(P(1),P(s))
Eljárás vége.
```

Geometriai algoritmusok

A sarokpont legyen az első, és p_i előbb legyen mint p_j akkor és csak akkor, ha a $p_1 \rightarrow p_i \rightarrow p_j$ úton balra kell fordulni, vagy nem kell fordulni, de p_i van közelebb a p_1 -hez!

```
kisebb(Q,a,b):
  ir:=Fordul(Q,a,b)
  kisebb:=ir=-1 vagy ir=0 és a.x<b.x
Eljárás vége.
```

A rendezésnél persze elveszik a pontok régi sorszáma, azaz célszerű azt megőrizni, pl. a PONT típusba egy új mezőt, a sorszám mezőt felvéve.

Geometriai algoritmusok

```
Rendez(N,P):
  Ciklus i=2-től N-1-ig
    min:=i
    Ciklus j=i+1-től N-ig
      Ha kisebb(P(1),P(j),P(i)) akkor min:=j
    Ciklus vége
    Csere(P(min),P(i))
  Ciklus vége
Eljárás vége.
```

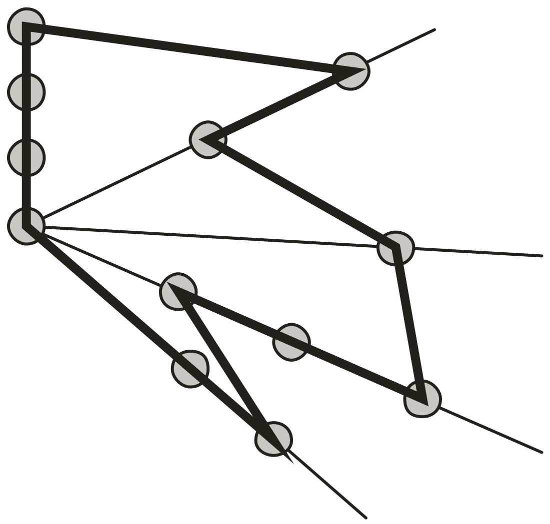
Geometriai algoritmusok

```
Fordít(N,P):
  Ha N>2 és Fordul(P(1),P(N),P(N-1))=0
    akkor Verembe(P(N)); Fordít(N-1,P)
          Veremből(P(N))
Eljárás vége.
```

Kérdés: Mit csinált a rendezés, ha az utolsó irány a függőleges, azaz a pontok x-koordinátája megegyezik?

Geometriai algoritmusok

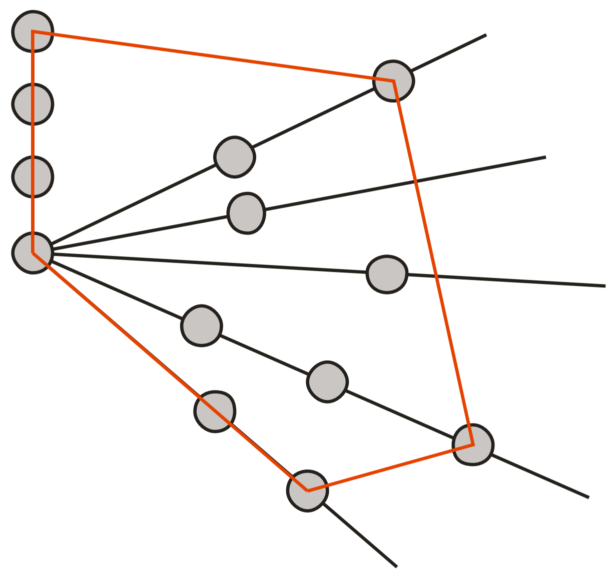
Kössük össze a pontokat a kapott sorrendben!



Geometriai algoritmusok

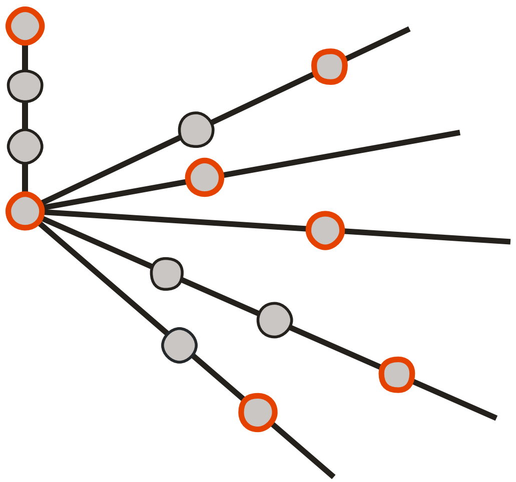
Feladat:

Adott a síkon n darab pont, amelyek nem esnek egy egyenesre. A pontok (x,y) koordinátáikkal adottak. Adjuk meg a legkisebb konvex poligont, amelyben az összes pontot tartalmazza!



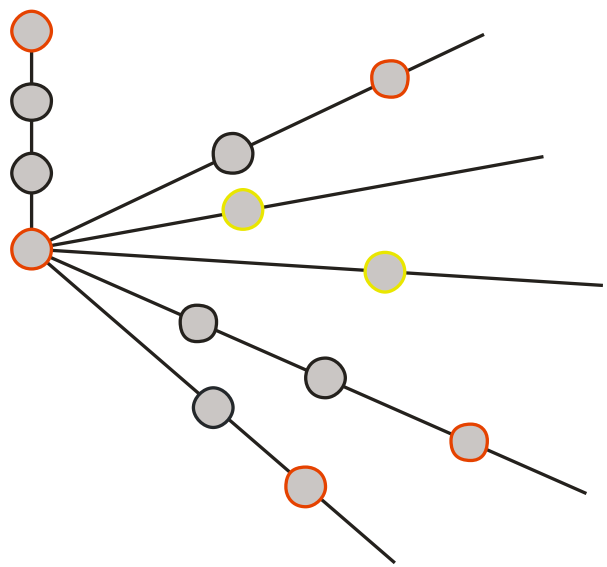
Megoldás:

Első lépésként rendezzük a ponthalmazt a bal-alsó sarokpontra vett polárszög szerint, majd minden egyenesen csak a sarokponttól legtávolabbi pontot hagyjuk meg, a többit töröljük. Az így törölt pontok biztosan nem lehetnek csúcspontjai a konvex buroknak.



Megoldás:

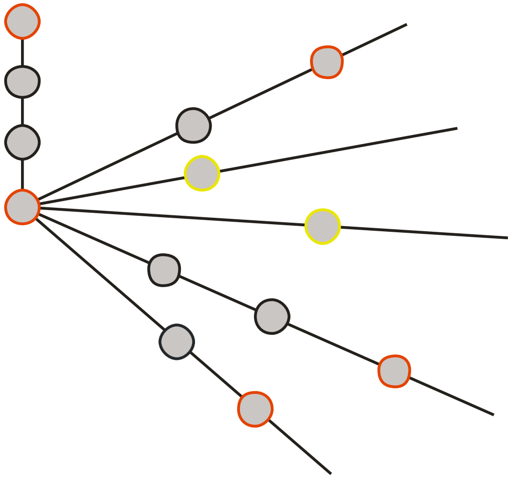
Második lépésként haladjunk körbe a megmaradt pontokon! Hagyjuk el a q_{i+1} pontot, ha a $q_i \rightarrow q_{i+1} \rightarrow q_{i+2}$ úton nem balra kell fordulni!



Geometriai algoritmusok

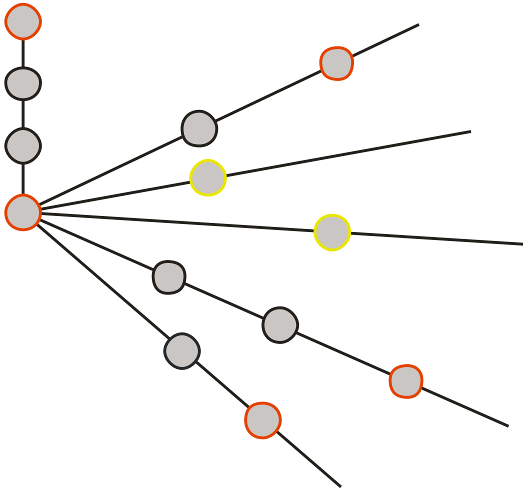
A rendezésnél persze elveszik a pontok régi sorszáma, azaz célszerű azt megőrizni, pl. a PONT típusba egy újmezőt, a sorszám mezőt felvéve.

```
Konvex burok(N,P):
  Sarokpont(N,P); Rendez(N,P); Fordít(N,P)
  P(N+1):=P(1); Körbejár(N,P)
Eljárás vége.
```



Geometriai algoritmusok

```
Körbejár(N,P,B):
  i:=3
  Ciklus amíg Fordul(P(1),P(i-1),P(i))=0
    i:=i+1
  Ciklus vége
  B(1):=P(1); B(2):=P(i-1); M:=2
  Ciklus amíg i≤N+1
    Ha Fordul(P(B(M-1)),P(B(M)),P(i))≥0
          akkor M:=M-1
       különben M:=M+1; B(M):=I
    i:=i+1
  Ciklus vége
  M:=M-1
Eljárás vége.
```



Algoritmizálás, adatmodellezés
10. előadás vége