



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2007-2013



# Platformă de e-learning și curriculum e-content pentru învățământul superior tehnic

## Geometrie computacionala

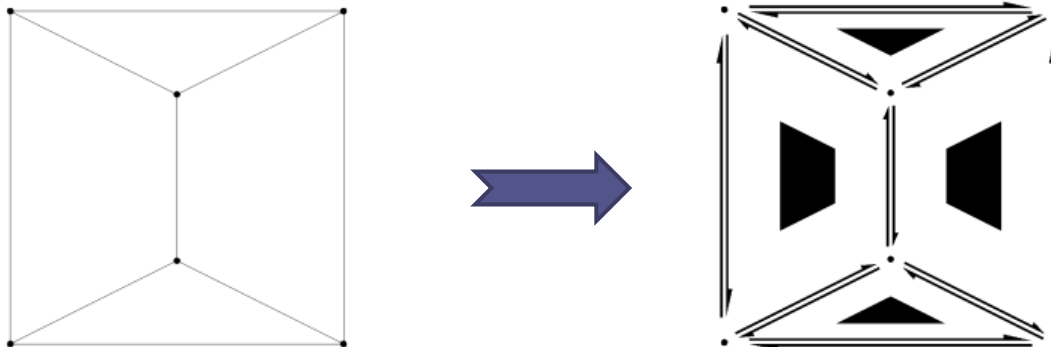
### 14. Diagrame Voronoi: Structuri de date

# Structuri de date

- **DCEL** - starea curenta a diagramei Voronoi
  - Lista de muchii, varfuri, celule
- **Arbore binar echilibrat** - starea curenta a liniei de front
  - Definita de puncte de rupere si arcuri
- **Coadă de prioritati** – starea curenta a liniei de baleiaj
  - Lista de evenimente intalnite in procesul de translatare pe verticala

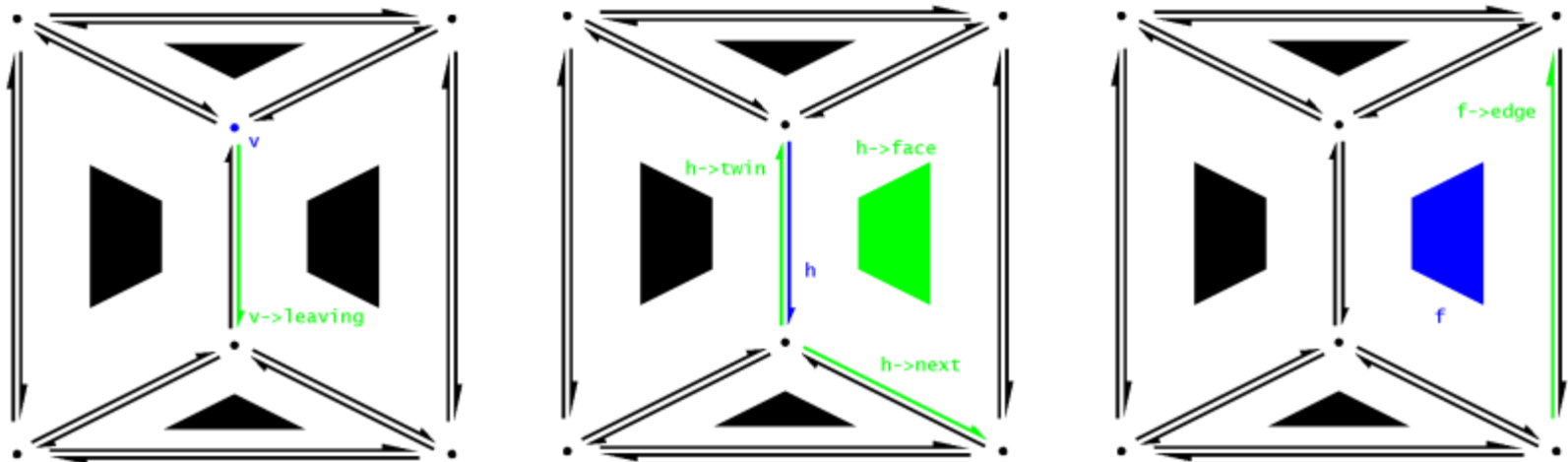
# DCEL (1)

- **DCEL** = *Doubly-Connected Edge List*
- DCEL este o structura de date pentru stocarea eficienta a unei suprafete topologice 2D
- Suprafata este compusa din *fețe* (poligoane, celule), *muchi* (granite dintre fețe adiacente) si *varfuri* (puncte de intalnire a muchiilor)
- *Muchiile se intersecteaza numai in varfuri*
- Fiecare muchie din suprafata este reprezentata de doua *muchi orientate* (**half-edge**), fiecare orientata in cate un sens si pastrand referinte la varful sursa
- Fiecare muchie orientata este invecinata in *partea stanga* cu o celula si in *partea dreapta* cu muchia orientata de sens opus – fiecare muchie “atinge” o singura celula.
- *Celulele sunt parcurse in sens trigonometric* (anti-orar)



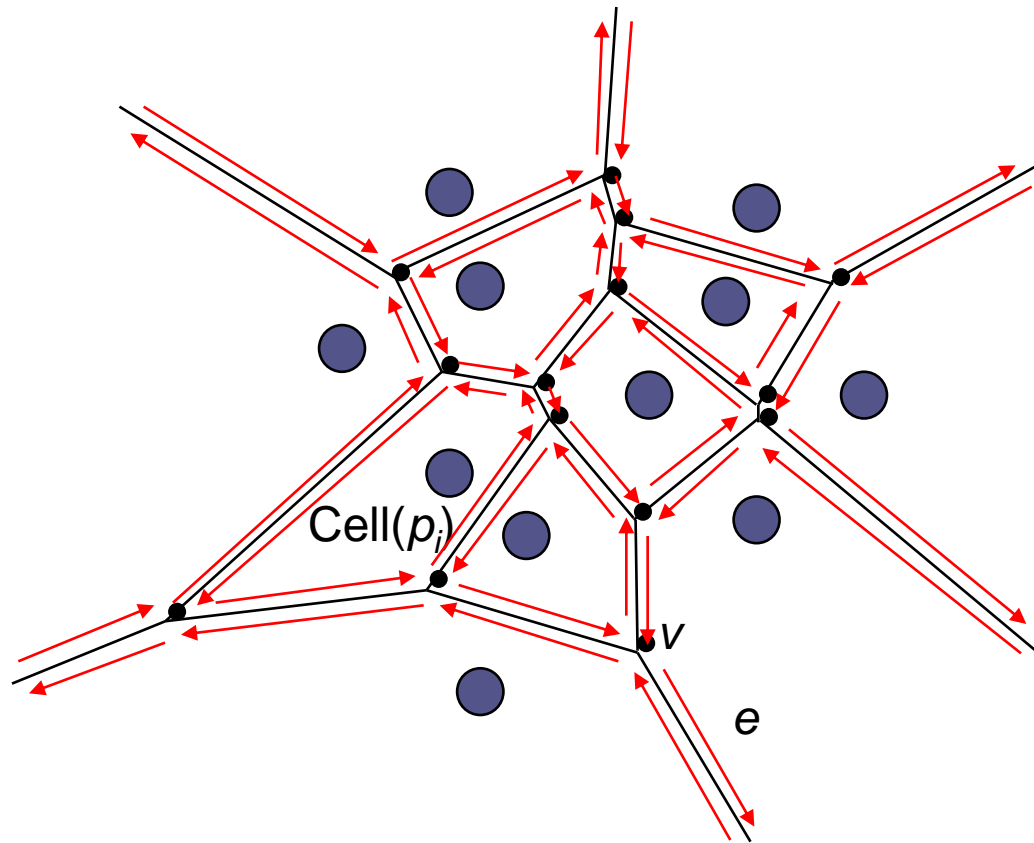
# DCEL (2)

- un **varf** retine o referinta la una din muchiile orientate (aleasa arbitrar) care il are ca sursa ( $v \rightarrow \text{leaving}$ )
- o **muchie orientata** retine referinte la varful sursa ( $h \rightarrow \text{origin}$ ), muchia duala, de sens opus ( $h \rightarrow \text{twin}$ ), celula din stanga ( $h \rightarrow \text{face}$ ) si urmatoarea muchie orientata care marginesc celula ( $h \rightarrow \text{next}$ )
- o **celula** retine o referinta la una din muchiile orientate (aleasa arbitrar) care o marginesc si pastreaza referinta catre aceasta ( $f \rightarrow \text{edge}$ )
- varful de destinatie al unei muchii se obtine ca:  $h \rightarrow \text{twin} \rightarrow \text{origin}$
- sirul  $f \rightarrow \text{edge} \rightarrow \text{next} \rightarrow \text{next} \rightarrow \dots \rightarrow \text{next}$  parcurge muchiile celulei  $f$  in sens trigonometric



# DCEL (3)

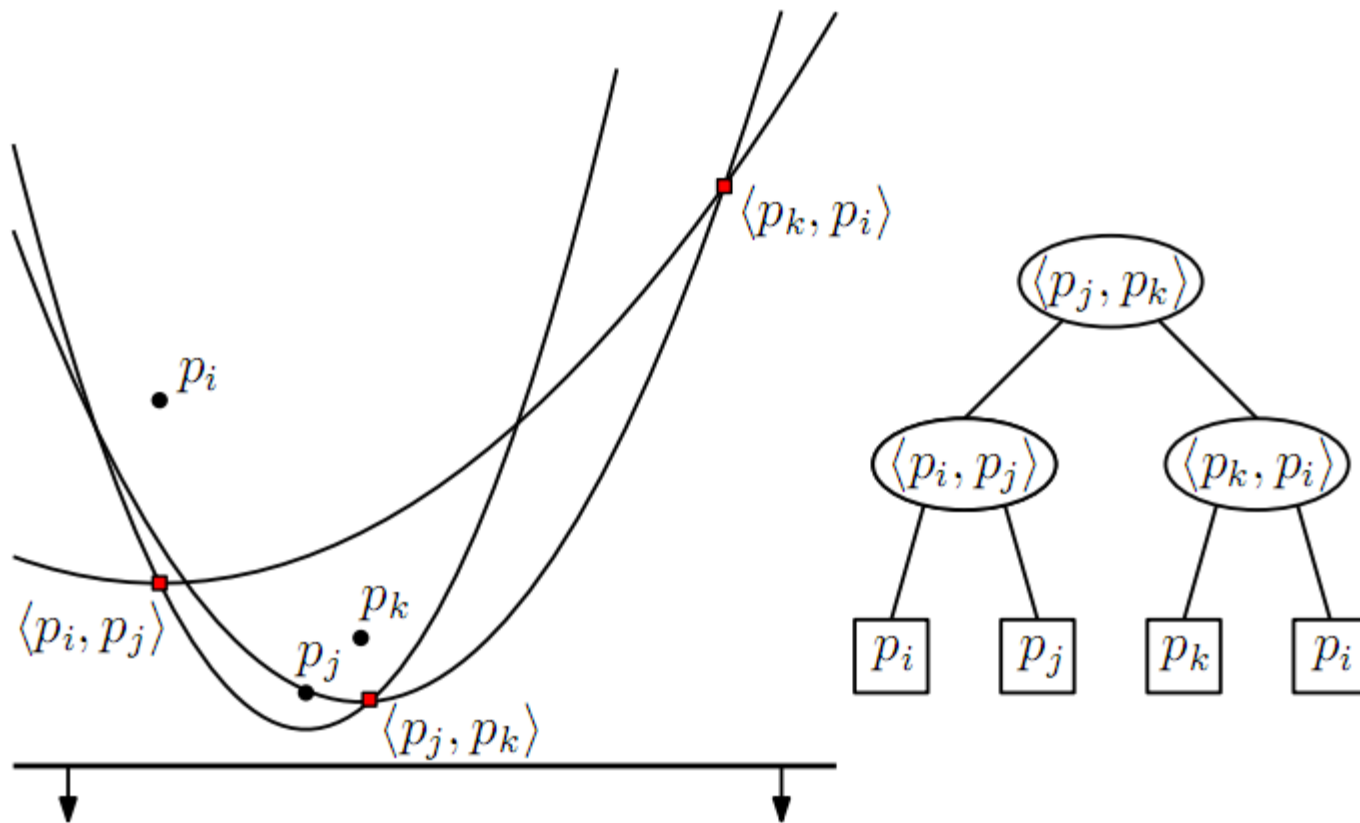
- Exemplan



# Arbore binar echilibrat (1)

- Linia de front este reprezentata printr-un arbore binar echilibrat (**balanced binary tree**).
- O *frunza* reprezinta un arc parabolic. Pastreaza referinta la situl care defineste arcul si evenimentul de tip cerc in care arcul va disparea.
- Un *nod intern* reprezinta un punct de rupere (intersectia a doua arce). Pastreaza referinta la cele doua situri corespunzatoare arcelor si catre muchia Voronoi pe care o traseaza.
- Arborele este **echilibrat** in functie de coordonata  $x$  a siturilor (pentru frunze) si a punctelor de rupere (pentru noduri).
- Un site poate aparea in mai multe frunze.
- Arborele permite cautari, insertii si stergeri in timp logaritmic.

# Arbore binar echilibrat (2)



# Coada de prioritati

- Un *eveniment* este un punct interesant in plan intalnit de linia de baleiaj in translata pe verticala care cauzeaza schimbari in starea liniei de front
- Linia de baleiaj nu este translata continuu, ci in pasi discreti (determinati de pozitia evenimentelor)
- Coada de evenimente (**priority queue**) este **sortata** in functie de coordonata  $y$  a evenimentelor
- Evenimentele pot fi adaugate in coada dar si sterse!
- Evenimentele pot fi *doar* de tip:
  - **Site** – linia de baleiaj intalneste un nou site
    - Marcheaza aparitia unui nou arc parabolic
  - **Cerc** – linia de baleiaj ajunge la punctul cel mai de jos al unui cerc care atinge 3 sau mai multe situri (si nu contine nici unul in interior).
    - Marcheaza disparitia unui arc parabolic