

*Eliminarea partilor
nevizibile
ale scenelor 3D
din imagini -3
- Frustum culling - cont*

Prof. univ. dr. ing. Florica Moldoveanu

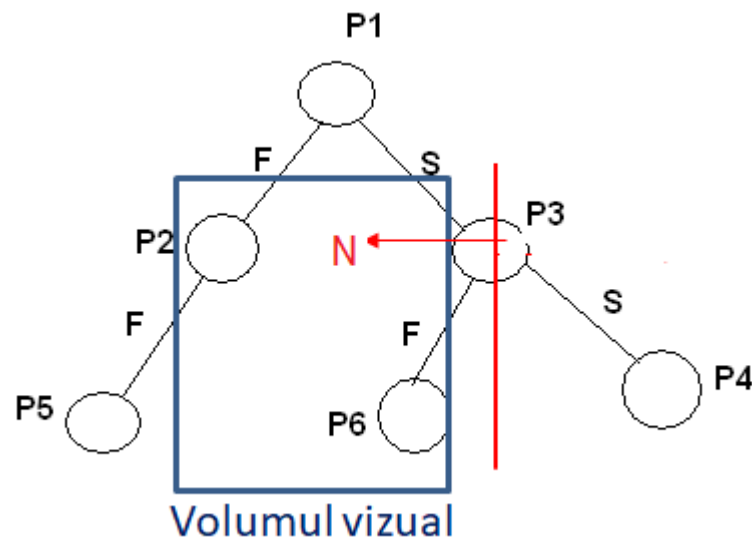
2. Scena - Arbore BSP (Polygon Aligned BSP tree) (1)

❖ **Planele de partitionare sunt planele poligoanelor (Polygon Aligned - PA BSP tree)**

- Arborele scenei se construiește ca în algoritmul BSP pentru eliminarea suprafețelor nevizibile

❖ **Eliminarea grupurilor de primitive nevizibile**

Dacă planul de divizare atașat unui nod nu intersectează volumul vizual, atunci subarborele nodului care este situat de partea opusă a planului față de volumul vizual este complet nevizibil și poate fi eliminat din procesul de redare. La fel și primitivele atașate nodului.

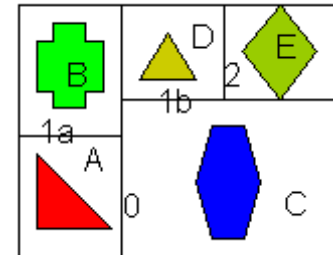
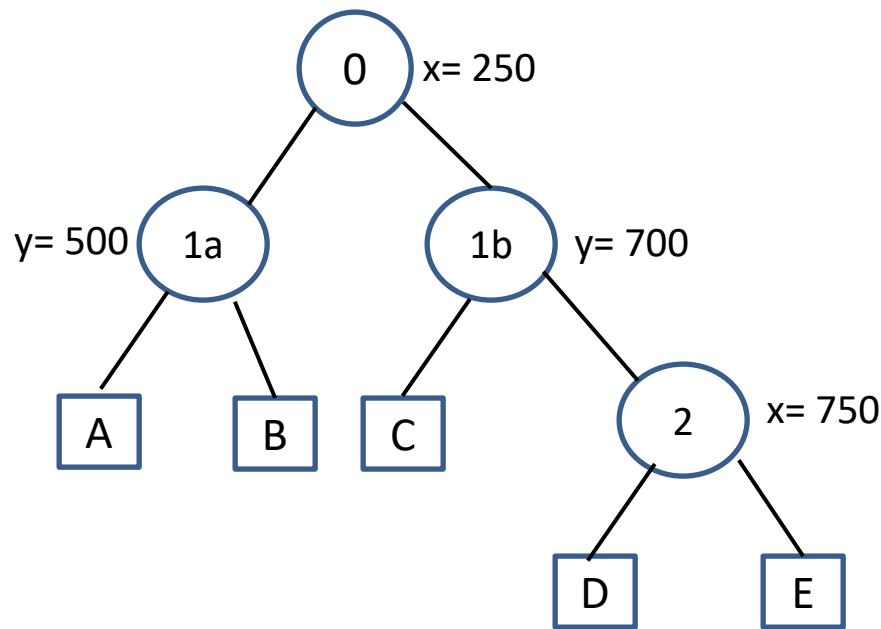


Eliminarea se efectuează în spațiul coordonatelor globale, folosind volumul vizual definit de aplicație (trunchi de piramidă sau paralelipiped dreptunghic).

3. Scena - Axis Aligned BSP Tree (1)

- ❖ **Planele de partitionare sunt aliniate cu axele sist de coord 3D** -perpendiculare pe cele 3 axe: **Axis-Aligned BSP Tree (AA-BSP)**
- ❖ AA-BSP tree este un k-d tree (*k-dimensional tree*): **arbore binar in care fiecare nod corespunde unei coordonate intr-un spatiu k-dimensional**. Pentru $k=3$, un nod va corespunde uneia dintre coordonatele x , y sau z . De exemplu, daca planul de partitionare al unui nod este perpendicular pe axa OX , atunci nodul este asociat coordonatei x a planului.
- ❖ **Construirea arborelui:**
 - Scena este divizata recursiv prin plane paralele cu planele sistemului de coordonate, intr-o ordine fixa, tinand cont si de geometria scenei; de exemplu, in pasul 1 se alege un plan perpendicular pe OX , in pasul 2 un plan perpendicular pe OY , in pasul 3 un plan perpendicular pe OZ , in pasul 4 un plan perpendicular pe OX , s.a.m.d.
- ❖ **Alegerea planelor:**
 - numarul de obiecte din fiecare semispatiu sa fie acelasi sau diferit cu 1, pentru ca arborele sa fie echilibrat
 - numarul de intersectii dintre planele de partitionare si obiectele scenei sa fie minimizat.

3. Scena- Axis Aligned BSP Tree (2)



Exemplu de divizare
cu plane aliniate cu axele, in 2D:

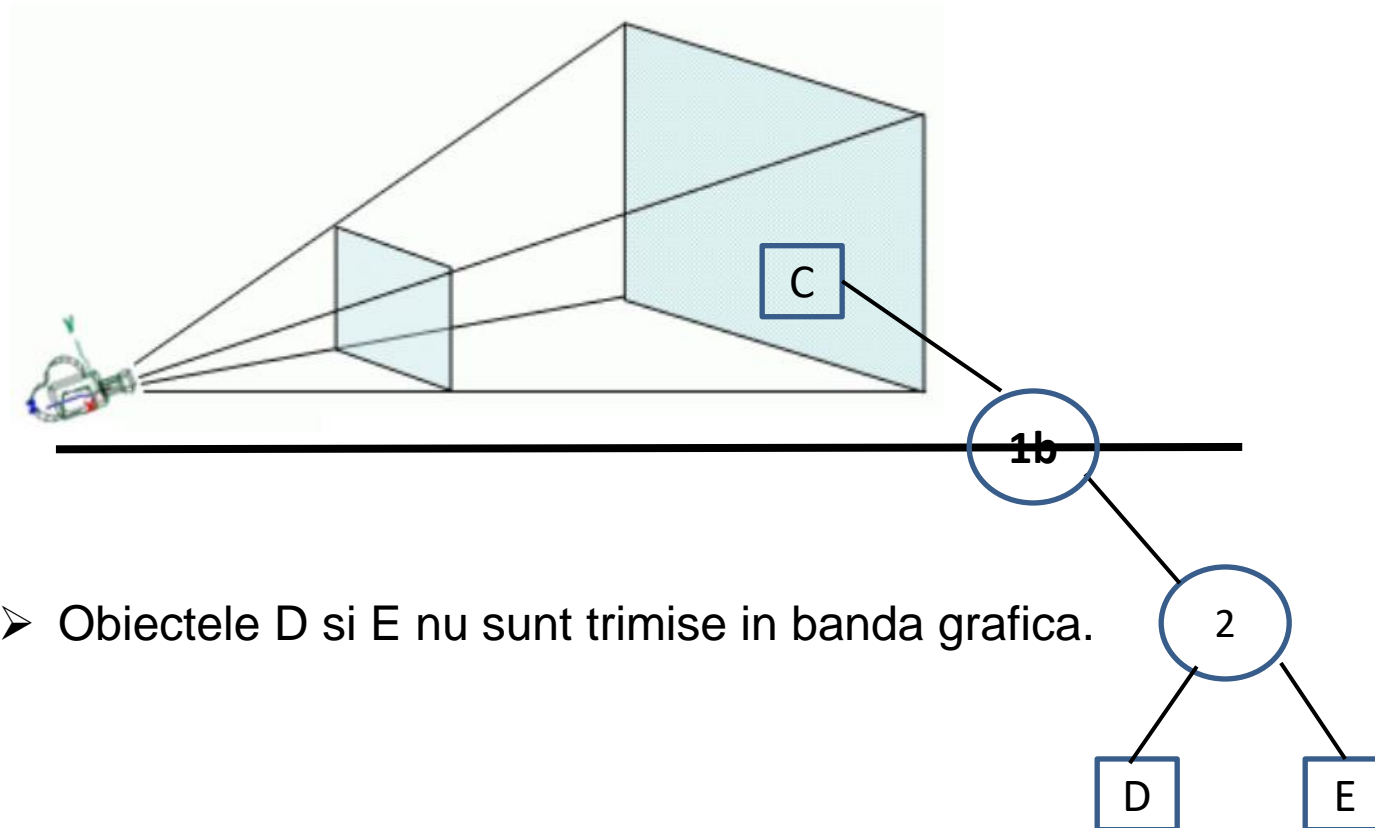
In fiecare pas planul de divizare este ales a.i. sa se evite intersectia sa cu obiectele scenei.

❖ **Eliminarea obiectelor nevizibile: la fel ca in cazul arborelui PA- BSP:** daca planul de partitionare al unui nod nu intersecteaza volumul vizual, intregul grup de obiecte din subarborele aflat de partea opusa volumului este exclus din banda grafica.

3. Scene- Axis Aligned BSP Tree (3)

❖ Afisarea scenei 3D folosind arborele AA-BSP

Daca planul atasat unui nod nu intersecteaza volumul vizual atunci întregul grup de obiecte din subarborele aflat de partea opusa volumului **NU** este trimis în banda grafica.



➤ Obiectele D si E nu sunt trimise in banda grafica.

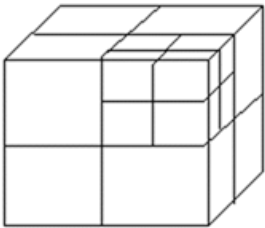
4. Scena - Arbore octal(1)

❖ Construirea arborelui octal al scenei

- Se pleaca de la volumul incadrator al scenei aliniat cu axele (AABB), care se asociaza nodului radacina al arborelui.

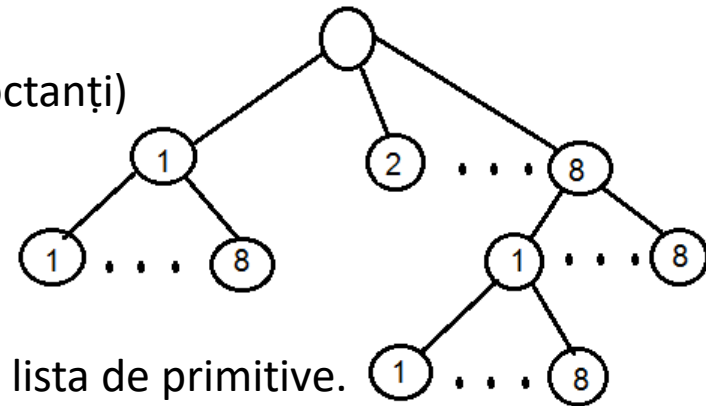
- Se divizeaza volumul incadrator in 8 subvolume egale (octanți)

- Se impart primitivele in 8 liste, in functie de
pozitionarea lor in cei 8 octanti.



- Se creaza primul nivel al arborelui,

fiecare nod avand asociat un octant si o lista de primitive.



- Se continua cu divizarea recursiva a subvolumelor si asocierea primitivelor cu subvolumele.
- Un subvolum nu este divizat daca s-a ajuns la un nivel de divizare prestabilit sau subvolumul contine suficient de putine primitive sau nici o primitiva. Devine nod frunza.
- Rezulta un arbore in care fiecare nod intern are 8 copii.
- **Daca o primitiva face parte din 2 subvolume de pe acelasi nivel, ea se va asocia nodului parinte**
- **Fiecare primitiva este asociata cu nodul celui mai mic octant care o incadreaza complet.**

Scena - Arbore octal (2)

- ❖ Fiecare nod al arborelui octal are atașat un volum incadrator.
- Eliminarea obiectelor nevizibile folosind arborele octal al scenei : la fel ca in cazul BVH.
 - Pentru eficienta testelor de intersectie dintre volumele asociate nodurilor si volumul vizual, fiecare subvolum este transformat (prin MVP) in sist. coord. de decupare, testandu-se apoi intersectia sa cu volumul vizual canonic.
 - Testele de vizibilitate incep cu nodul radacina.
 - Daca volumul asociat nodului curent intersecteaza volumul vizual, se coboara in arbore, testand intersectia dintre fiecare copil al său si volumul vizual.
 - Daca volumul asociat unui nod este in afara volumului vizual, atunci se revine in arbore pe nivelul anterior (se elimina din banda grafica toate obiectele din subarborele nodului).

Scena - Arbore octal (3)

❖ **Eficienta arborelui octal al scenei**

- Subdivizarea stricta a spatiului impreuna cu metoda de asociere a fiecărei primitive cu cel mai mic octant care o incadreaza complet, poate conduce la ineficiență; de ex., daca o primitiva este situata in apropierea centrului volumului incadrator al scenei, primitiva va fi asociata cu acest volum (nodul radacina), chiar daca este foarte mica in raport cu volumul!
- O alternativa: o primitiva poate fi asociata cu 2 sau mai multi octanti vecini care impreuna o incadreaza complet → creste complexitatea construirii arborelui).