

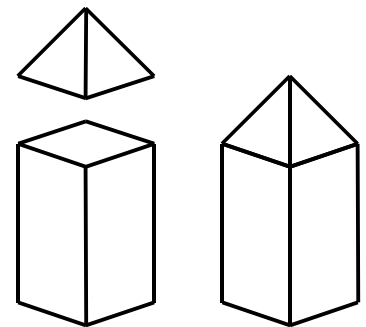
# Представяне на тримерни обекти (продължение)

## 1 Конструктивна геометрия на твърди тела (Constructive Solid Geometry - CSG)

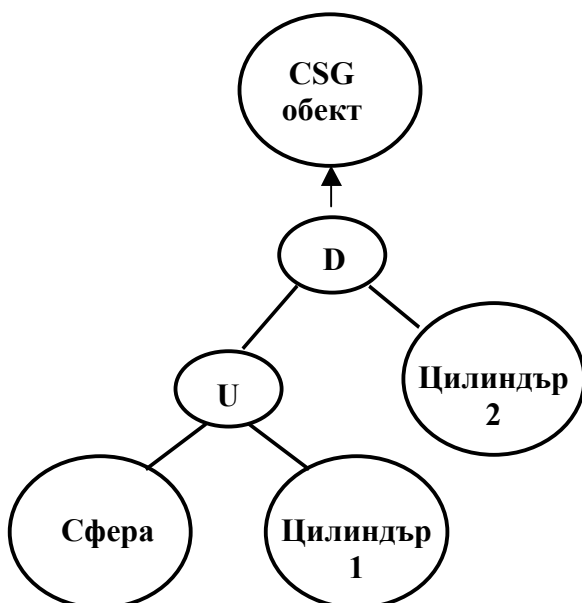
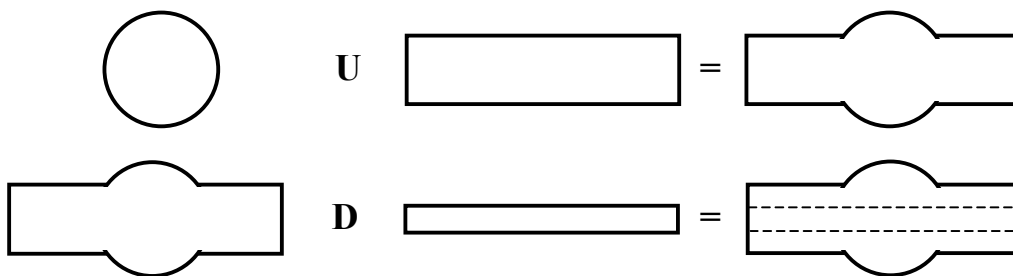
### 1.1 Основна идея

Комбиниране на обекти, заемани от тримерни тела, чрез операции над множества:

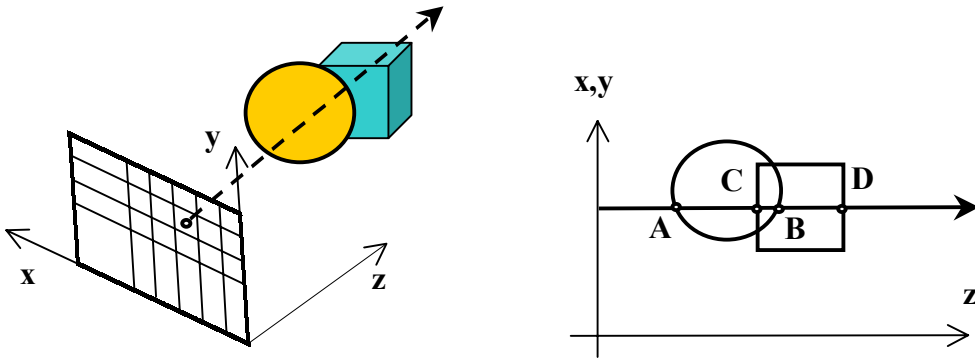
- обединение (union - U)
- сечение (intersection - I)
- изваждане (difference - D).



### 1.2 Представяне на CSG обекти чрез двоични дървета



### 1.3 Изобразяване на CSG обеми чрез Ray Casting или Ray Tracing

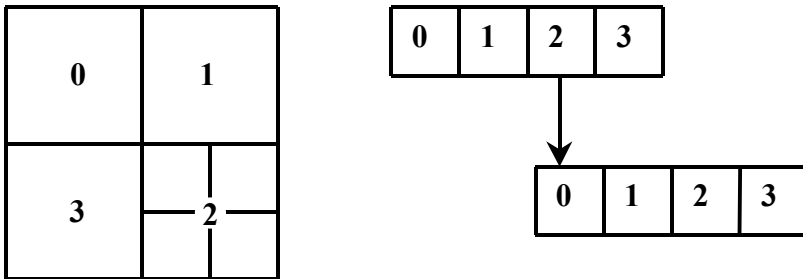


Операция	Граници на обема
Обединение	A, D
Сечение	C, B
Изваждане (куб - сфера)	B, D

## 2 Octrees (Октантови дървета)

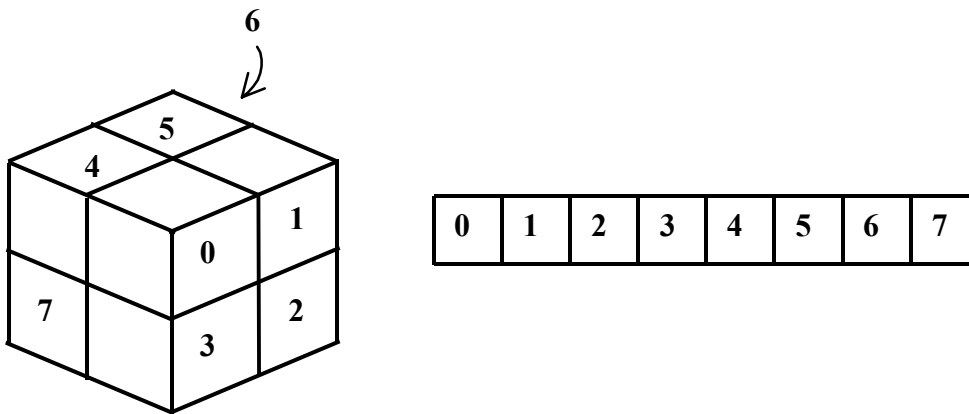
Използват се за представяне на плътни обеми, съставени от **воксели** (**voxel** – VOlume ELeMent), всеки описан с  $(x, y, z, Attribute)$ . Всеки елемент от дървото отговаря на област от 3D пространството.

### 2.1 Quadrees (квадрантови дървета)



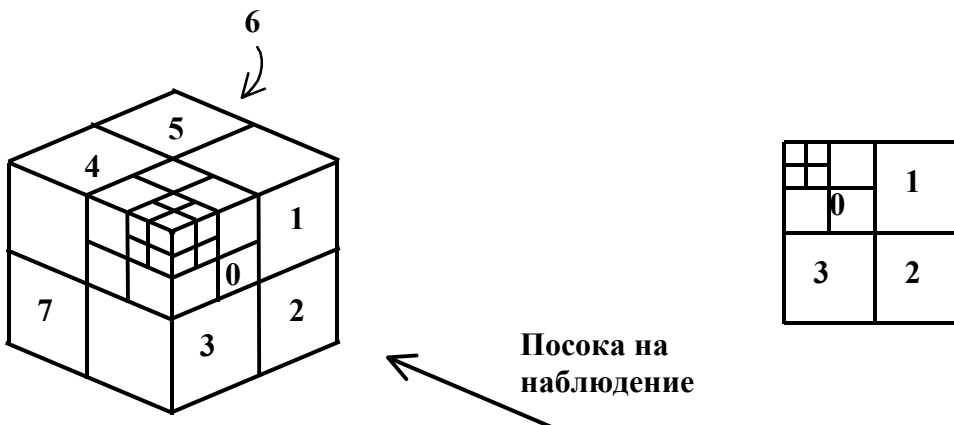
- Обграждащ квадрат се дели на 4 части – всеки връх от квадрантовото дърво има 4 елемента.
- Ако всички пиксели в един квадрант имат един и същ цвят, този квадрант е **хомогенен** и съответният елемент приема цвета на пикселите.
- Ако имат различен цвят, квадрантът е **хетерогенен** и се дели на нови 4 квадранта; съответният елемент приема указател към нов връх на дървото.
- Деленето продължава рекурсивно, докато всички области станат хомогенни или докато областта стане с размерите на пиксел.
- При област от  $2^n \times 2^n$  пиксела квадрантовото дърво има до  $n$  нива.

## 2.2 Обекти, представени с октантови дървета



- Дели се област от 3D пространството (куб) на 8 октанта и всеки връх от дървото има 8 елемента.
- Ако всички воксели от една област са от един и същ тип, той се присвоява на съответния елемент от върха.
- Празните области се отбелязват с типа **void**.
- Ако октантът е хетерогенен, дели се на нови 8 октанта, докато всички области станат хомогенни.

## 2.3 Рендиране на обекти, представени с октантови дървета



- Върховете на октантовото дърво се проектират върху проекционната равнина от най-близките към най-далечните (за примера: първо октанти 0, 1, 2 и 3, а след това 4, 5, 6 и 7). Същото се отнася и за октантите от по-ниско ниво, на които е разделен всеки октант.
- Когато се срещне цвят в елемент от връх, пикселите за този елемент приемат цвета, само ако преди това **не** им е присвоена стойност (ако елементът има тип **void**, нищо не се записва във видеопаметта).