

## Laboratorul 04. Generare Procedurală de Teren

---

### Diamond Square Algorithm

Algoritmul Diamond-Square este o tehnică procedurală utilizată pentru a genera heightmaps. Acesta funcționează prin subdivizarea recursivă a unui grid și aplicarea unor perturbări aleatorii pentru a crea variații cu aspect natural.

#### Cum funcționează?

1. **Inițializare.** Se crează un grid de zerouri. Cele 4 colțuri sunt setate la o valoare aleatoare dintr-un interval predefinit de posibile înălțimi.
2. **Pasul Pătrat.** Se calculează punctul din mijloc al fiecărui pătrat, făcând media aritmetică ale celor 4 colțuri la care se adaugă o valoare aleatoare dintr-un interval predefinit.
3. **Pasul Diamant.** Se calculează punctul din mijloc al fiecărui diamant, făcând media aritmetică ale celor 4 colțuri ale diamantului la care se adună o valoare aleatoare din intervalul predefinit de valori aleatoare. În cazul în care diamantul este incomplet, se iau în calcul doar colțurile existente în calculul mediei aritmetice.
4. **Recursivitate.** Intervalul predefinit de valori aleatoare se înjumătățește. Se reiau pașii pătrat și diamant până se aleg calculează toate valorile din grid.

### Fractal Noise

Pentru a îmbunătăți realismul terenului generat, tereneul se poate genera folosind fractal noise, care combină mai multe straturi de zgomot Perlin la frecvențe și amplitudini diferite.

```
float CalculateFractalNoise(int x, int y)
{
    for (i = 0; i < octaves; i++)
    {
        xCoord = (float)x / width * scale * frequency;
        yCoord = (float)y / height * scale * frequency;

        perlinValue = Mathf.PerlinNoise(xCoord, yCoord) * 2 - 1;
        noiseHeight += perlinValue * amplitude;

        amplitude *= persistence;
        frequency *= lacunarity;
    }

    return (noiseHeight + 1) / 2; // Normalize to 0 - 1
}
```

### Tasks

1. Implementați algoritmul diamond-square.
2. Deformați un teren, folosind fractal noise în Unity.
3. **Bonus.** Generați procedural multiple biomes. (Puteți porni de la acest exemplu: <https://www.youtube.com/watch?v=aZyrimErjJ0> [<https://www.youtube.com/watch?v=aZyrimErjJ0>])