

# Zaj

Szécsi László

3D Grafikus Rendszerek

11. előadás

# Egyszerű zaj

```
float snoise(vec3 r) {  
    vec3 s = vec3(7502, 22777, 4767);  
    float f = 0.0;  
    for(int i=0; i<16; i++) {  
        f += sin( dot(s - vec3(32768, 32768, 32768), r)  
                / 65536.0);  
        s = mod(s, 32768.0) * 2.0 + floor(s / 32768.0);  
    }  
    return f / 32.0 + 0.5;  
}
```

# Egyszerű zaj gradiense

```
vec3 snoiseGrad(vec3 r) {  
    vec3 s = vec3(7502, 22777, 4767);  
    vec3 f = vec3(0.0, 0.0, 0.0);  
    for(int i=0; i<16; i++) {  
        f += cos( dot(s - vec3(32768, 32768, 32768), r)  
                / 65536.0) * s;  
        s = mod(s, 32768.0) * 2.0 + floor(s / 32768.0);  
    }  
    return f / 65536.0;  
}
```

# A jó zaj

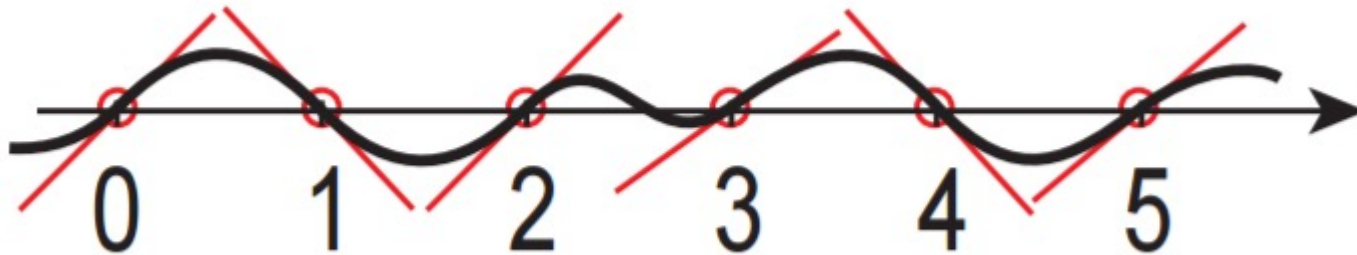
- véletlenszerű
- strukturálatlan
- vezérelhető a teljesítményspektruma
- procedurális
  - kevés adatból számolható
- folytonos, végtelen felbontású
- nem-periodikus
- bármely pontban függetlenül kiértékelhető
- szűrhető (izotropikusan/anizotropikusan)

# Zajok shaderben

- <https://github.com/stegu/webgl-noise/>
- Perlin
- simplex
- cellular
- léteznek profibb zajok is (pl. textúraszintézishez)
  - Gabor noise, Local Random Phase
  - Fourier, wavelet

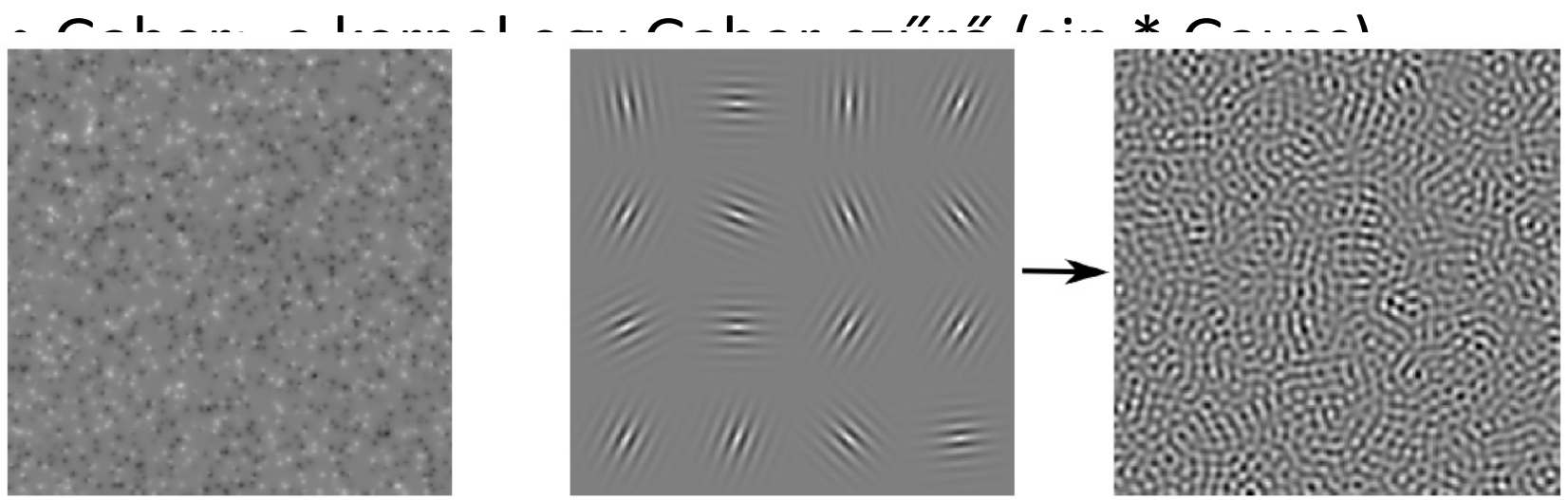
# Lattice gradient noise (Perlin, simplex)

- szabályos rács (Perlinnél kockarács)
- rácspontokban pseudo-véletlen gradiens
  - hash függvény alapján 12 lapátló-irányból választ
  - interpoláció ötödfokú polinommal



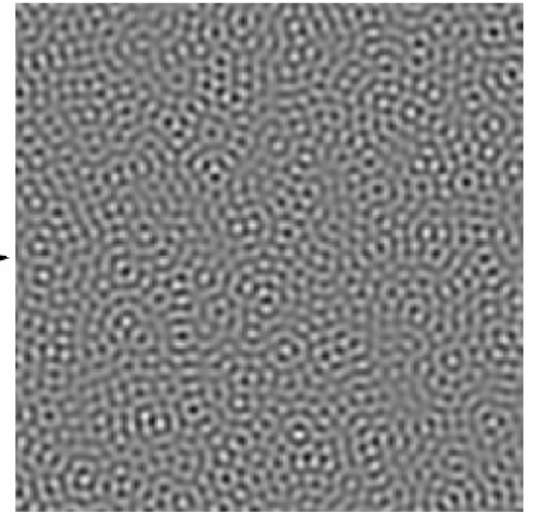
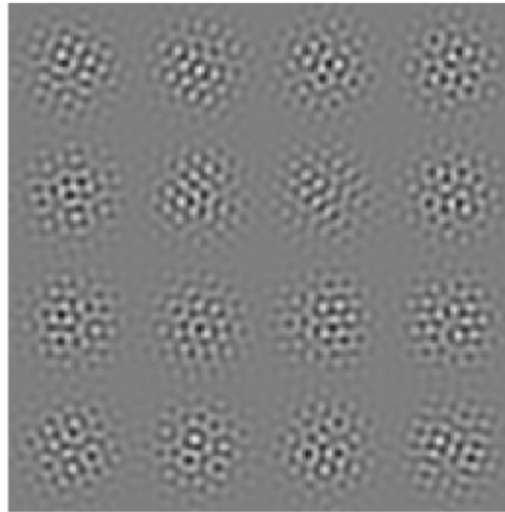
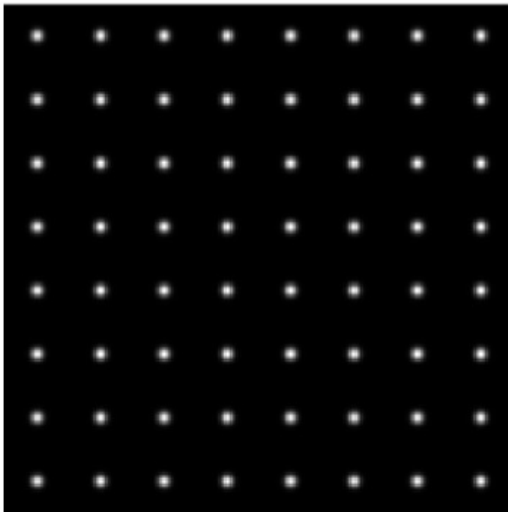
# Ritka konvolúció (Cellular, Gabor)

- pontsorozat Poisson-folyamatból
- a pontokban elhelyezett tetszőleges kernelek összege
- teljesítményspektrum a kernel megválasztásával szabályozható



# Locally Random Phase

- Poission pontok helyett szabályos rácson elhelyezett kernelek
- de a fázis véletlen
  - olyan mintha tologatnánk





# Zaj alacsonyabb dimenziójú zajból

- praktikus lenne pl. 2D előreszámolt zajtextúrából 3D zajt gyártani
- simán összeadni vagy szorozni a vetítve kapott zajt nem jó (sakktáblás lesz)
- Gardner, Peachy
- teljesítményspektrum még mindig vonalszerű