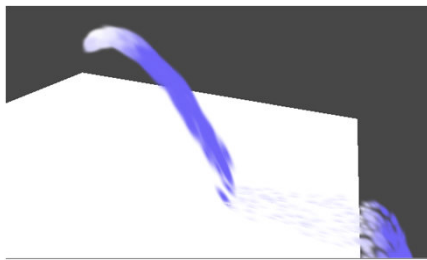


Master Game Dev 2014/2015  
Game Engines  
**Particle systems**

Marco Tarini



**Particle systems:** (aka particle effects)  
**un tipo di Modelli 3D**

- Rappresentazioni digitali di oggetti 3D...
  - non facilmente descrivibili attraverso la loro superficie
  - molto dinamici (topologia variabile)
- ...come:
  - nuvole, fumate, nuvole di polvere
  - fiamme, esplosioni
  - spruzzi d'acqua, cascate, getti
  - pioggia, neve, vento (che porta pulviscoli)
  - sbuffi di vapore, polvere sollevata da passi
  - effetti visuali astratti (di incantesimi, etc)
  - *etc...*



## Sistemi di particelle: strutture dati

- Insieme di particelle
    - 1 particella rappresenta
      - una goccia d'acqua, una scintilla di fiamma, una goccia di pioggia, uno sbuffetto di fumo...
    - **stato** di una particella
      - include: pos, vel, durata rimanente di vita, ...
      - e/o anche: size, temperatura, etc
      - altre cose riferibili all'aspetto (colore).
    - vengono emesse dinamicamente
      - da «**emitters**»
    - vengono distrutte dinamicamente
    - variano dinamicamente stato
- } secondo criteri prestabiliti

## Sistemi di particelle: computo dell'evoluzione

- Task del Physic Engine
- Aggiornamento dello **stato** di ogni particella
- Molto parallelizzabile
  - (ogni particella "progredisce" per conto proprio)
  - spesso: fatto in GPU
- → complessità del sistema di particelle:
  - anche elevato ( $10^3 - 10^5$  particelle)
- Particelle possono interagire con (oppure no)
  - altre particelle
  - ambiente (solo props statici, o anche modelli 3D dinamici, etc.)
  - "one way", o "two ways"

## Sistemi di particelle: rendering

- Resa con:
  - un point splat / o un segmento
  - un piccolo modello 3D
    - pochi (o un!) poligoni, texturati etc
  - un *impostor* , cioè
    - un piccolo quad
    - orientato verso l'osservatore (oppure no)
    - texturato con alpha maps e RGB maps )
  - una sorta di "blob" temporaneo
    - da fondere insieme ad altri blob in spazio schermo (in una seconda passata)
    - alternativa di extra lusso per liquidi

## Specificare sistemi di particelle

- Task del curatore di effetti *fx specialist*
- Specificare i criteri e le modalità di
  - creazione, evoluzione, distruzione di particelle
  - attraverso:
    - programmazione di script, *oppure*
    - specifica di grande insieme di parametri
- Specificare l'aspetto delle particelle
  - tessiture per quad, piccoli modelli 3D, parametri dello splat, etc
- Non esiste un modo standardizzato
  - ogni game engine, ha il suo sistema, il suo formato di files, etc

## Esempio semplificato in C

```
class Particle{
    vec3 pos;
    vec3 vel;
    float life; // how much longer to live
    ...
}

class ParticleSystem{
    std::vector< Particle > particles;
    void evolve( float dt );
    void render();
    void init( vec3 p );
}
```