

Možnosti a srovnání free engineů pro umělou inteligenci herních avatarů

- Dan Musil, xmusal2@fi.muni.cz
- teorie her
- enginy (srovnání s 3D, zvukem a fyzikou)
- význam (hry, filmy, grafika, robotika, ES)

Obvykle řešené problémy

- jednoúčelové
 - různé úrovně
 - výkonné
 - zpravidla hrubá síla (žádná inteligence)
 - Mastermind
 - Piškvorky
 - Othello (Reversi)
 - Dáma
 - Backgammon
 - Šachy
 - Scrabble
 - Go
 - Bridge
 - Poker
-

Skriptovatelné hry

- AI wars
 - Bolo
 - Terrarium
 - Half-life
 - Quake
 - Red alert
 - Unreal
-

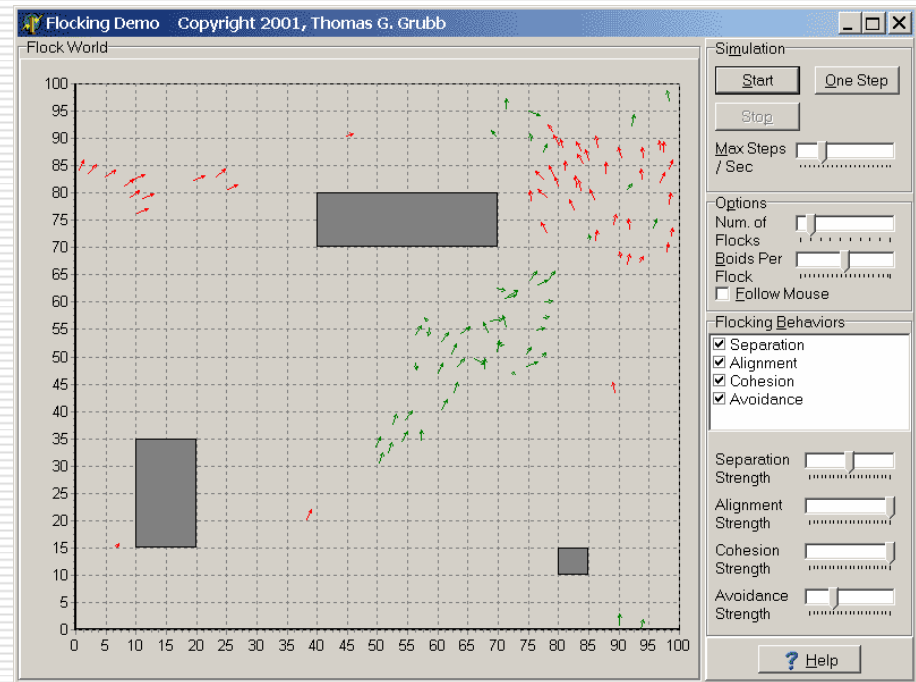
Řešené situace, algoritmy

- A-life & flocking
 - Pathfinding (A*)
 - Genetické algoritmy
 - Neuronové sítě a fuzzy logika
 - Stavové automaty a agenti
 - Robotika (zpracování reálného světa)
 - Generování povrchů
-

A-life & flocking

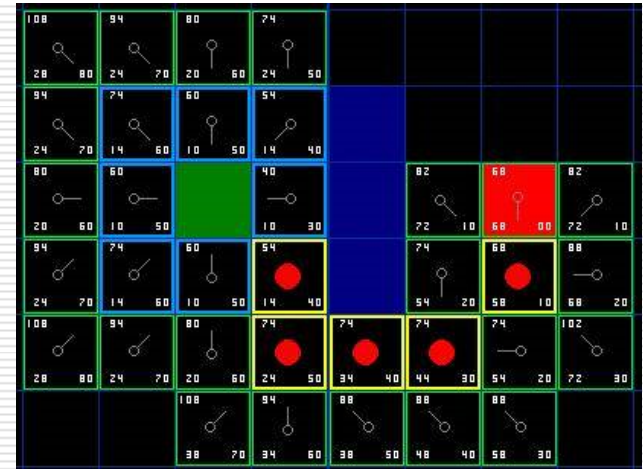
- A-life = umělý život
- FLOCKING = tendence stáda instinktivně se srazit do kompaktní skupiny, slouží to jako ochrana

- Snaha simulovat chování skupin organismů ve volné přírodě, včetně jejich vzájemného působení



Pathfinding (hledání cesty)

- ❑ pravděpodobně nejpoblárnější
- ❑ 2D/3D
- ❑ velice obtížná implementace a obvykle specifická pro hru
- ❑ překážky, ohodnocení hran
- ❑ náročné na výpočet



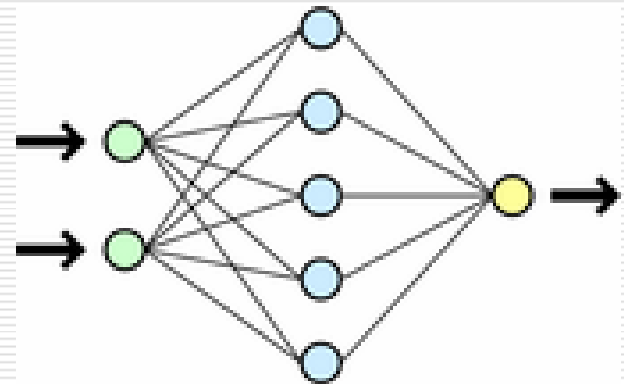
Genetické algoritmy

- ❑ umí řešit řadu úloh, pro které však máme efektivnější řešení (A^*)
- ❑ spolu s neuronovými sítěmi a fuzzy logikou nejpoužívanější na poli AI (protože se každý svou cestou snaží napodobit přírodu)
- ❑ jsou genetické algoritmy použitelné a užitečné ve hrách?
- ❑ obtížná implementace, široký záběr, pochybné výsledky, mnoho zdrojů



Neuronové sítě a fuzzy logika

- ❑ nejsložitější a nejkomplexnější nástroj k řešení problémů
- ❑ znalostní báze, vazby
- ❑ použití v kybernetice
- ❑ myšlenka Prologu
- ❑ vstupy, výstupy
- ❑ odhady, pravděpodobnost, paměť
- ❑ fuzzy logika se snaží pokrýt realitu v její nepřesnosti a neurčitosti (na rozdíl o Teorie množin může prvek do množiny patřit jen částečně)

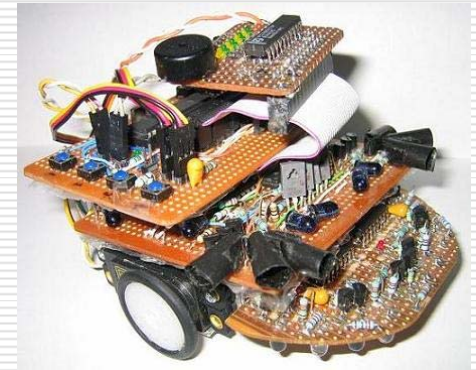


Stavové automaty a agenti

- ❑ nejstarší a nejspolehlivější technologie (a ještě asi zůstane)
 - ❑ snadno pochopitelná, použitelná, dobře se hledají chyby
 - ❑ boti, chatovací roboti, inteligentní agenti
 - ❑ Jednoduchý model rozhodování
 - ❑ ideální pro akční hry (známé prostředí, známá pravidla, jasný cíl)
-

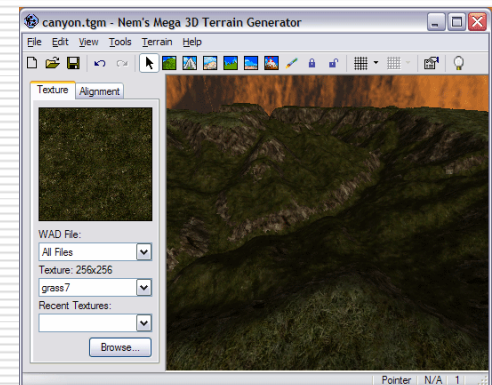
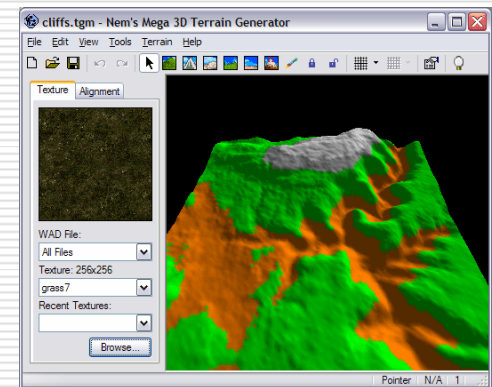
Robotika

- ❑ zpracování obrazu, hlasu, doteků
- ❑ samostatné vyhodnocování, krizové situace
- ❑ výroba, průzkum, pomoc v domácnosti
- ❑ nejlepší místo pro teoretický výzkum
- ❑ důležité i pro herní vývojáře (nejblíže realitě), poznatky z her lze aplikovat zpět
- ❑ soutěže



Generování povrchů

- snaha vytvořit co nejvěrnější terén, třeba i s danými pravidly (umístění budov, cesty, polohy důležitých prvků)
- hory, voda, vegetace, fauna – vše musí být přirozené a logické
- často se vychází z 2D mapy, což je veliké zjednodušení (jeskyně, převisy, anomálie v rostlinstvu)



Free enginey

- obvykle univerzitní vývoj výzkum
 - narozdíl od 3D, fyziky a zvuku zatím neexistuje obecný standard a skupina poskytovaných služeb se značně liší
 - často jsou příliš úzce zaměřené, těch komplexnějších existuje opravdu málo
 - leckdy jsou to spíše jen příklady, pokusy, v reálném nasazení nepoužitelné (pro takové nasazení nezbyvá než použít komerční engine, který nabízí širokou paletu nástrojů, skriptování, učení se, atd.)
 - implementace v různých jazycích a s různým cílem
-

Free engine

- ❑ Braniac (<http://www.twilightminds.com/bbe.html>)
 - ❑ poměrně rozsáhlý engine
 - ❑ skripty, stavové automaty
 - ❑ ideální na programování botů a RPG
 - ❑ Licence: opensource
-

Free engine

- ❑ Cobalt AI (<http://www.cobaltai.com/products.htm>)
 - ❑ v poslední době asi nejpoužívanější engine
 - ❑ neuronové sítě, genetické algoritmy, fuzzy logika
 - ❑ VB, C++, .Net
 - ❑ použitelné v mnoha oblastech
 - ❑ dobrá podpora a dokumentace
 - ❑ Licence: pro osobní a pro komerční použití
-

Free enginey

- ❑ DirectIA (<http://www.masa-sci.com/>)
 - ❑ cílem je vyvinout autonomní agenty (i skupiny) se schopností učit se a reagovat v reálném čase
 - ❑ chování, cíle, motivace
 - ❑ fuzzy logika, stavové automaty, vlastní skriptovací jazyk (využívá pravidla)
 - ❑ obsahuje nástroje pro ladění
 - ❑ bohužel neobsahuje některé základní algoritmy (pathfinding)
-

Free engine

- ❑ GALib (<http://lancet.mit.edu/ga/>)
 - ❑ univerzitní projekt (MIT)
 - ❑ sada C++ tříd implementující všechny genetické algoritmy
 - ❑ multiplatformní, dobře dokumentované, skvělé ke studiu
 - ❑ Licence: zdarma pro osobní užití, povolení pro užití ve hře
-

Free engine

- ❑ KDCalc (<http://www.knowledgedynamics.com/kdCalcProductPage.htm>)
 - ❑ velmi zajímavý nápad – implementace pomocných nástrojů pro AI v Excelu
 - ❑ fuzzy logika, neuronové sítě, sady pravidel
 - ❑ vnitřek zůstává před návrhářem AI skryt
-

Free enginy

❑ Logic Programming Associates

(<http://www.lpa.co.uk/>)

- ❑ skupina lidí nabízející řadu nástrojů pro vývoj AI (řadu z nich včetně grafické nadstavby)
 - ❑ fuzzy logika, agenti (vlastní DB jazyk), rozhraní pro svázání AI struktur
-

Free engines

- ❑ Memetic (<http://www.memeticai.org/>)
 - ❑ rozsáhlé API s vynikající dokumentací
 - ❑ snaží se řídit chování objektů – dokáže ovládat NPC (chování, cíle, pocity, ...), včetně interakce s hráčem
 - ❑ bohužel byl použit jazyk NWScript (Neverwinter nights), který značně omezuje použití
-

Zajímavé komerční enginy

□ Path Engine

(<http://www.pathengine.com/>)

- knihovna rychlých a výkonných algoritmů pro hledání cesty, a to včetně pohybujících se překážek
- obsahuje i kolizní model

□ Renderware AI

(<http://www.renderware.com/renderwareai.html>)

- robustní třídy v C++, široký záběr
- 4-vrstvý model pro lepší návrh

□ AI implant

(<http://www.ai-implant.com/>)

- multiplatformní, velký záběr, 3D
-

Komerční enginy

- používají se profesionálně
 - mají dobrou podporu, široké pokrytí funkcí, velký rozsah podporovaného hw, jsou propracovanější a hlavně dokončené a vyzkoušené
 - často existují i jako rozšíření do 3D modelovacích nástrojů (Max, Maya), kde řídí chování objektů v animaci (skupiny, jednotlivci, reakce)
 - AI Implant, Nightfall, ...
-

Vývojové nástroje a pomůcky

- SDK
 - toolkity
 - implementované algoritmy
 - skriptovací jazyky (LUA, LUA++)
 - knihy
<http://www.cs.berkeley.edu/~russell/competing.html>
 - časopisy
 - news skupiny
 - tutorialy
 - příklady
-