

Steering Game



Aplikace SteeringGame je výuková logická minihra. Je určena především studentům vysokých škol se zaměřením na umělou inteligenci, neboť si v této hře vyzkouší, jak fungují tzv. steeringy (což je metoda pro navigování bytostí ve virtuálním prostředí).

V každé misi máte řídit jednu či více virtuálních postav. Každá z nich má úkoly - v podobě lokací, kterými musí v určitém pořadí projít. A jak postavy řídit? Můžete jim zapínat a nastavovat jednotlivé steeringy, které je budou navigovat ve virtuálním prostředí.

1. <u>Kontakt</u>

e-mail: marketa [tecka] popelova [zavinac] matfyz [tecka] cz

2. <u>Obsah</u>

- a. Chcete-li se nejprve více dozvědět o steering technikách, přečtěte si kapitolu 4.
- **b.** V kapitole 3 se dozvíte, odkud hru Steering Game stáhnout, jak ji nainstalovat, spustit a následně jak ji ovládat.

3. Instalace, spuštění a ovládání hry Steering Game

a. Instalace

Stáhněte si instalátor ke hře SteeringGame

http://diana.ms.mff.cuni.cz/pogamut_files/misc/SteeringGame/SteeringGame2.0-install.exe

a hru si nechte nainstalovat. Nebudete-li nic měnit, nainstaluje se Vám hra do složky: c:\Games\SteeringGame1.0

b. Spuštění Steering Game

Je třeba spustit 3 soubory:

1. Server. Najedete ho ve složce s nainstalovanou hrou SteeringGame:

c:\Games\SteeringGame1.0\UnrealEngine2RuntimeDemo\System\startEmohawkServer.bat

Objeví-li se Vám okénko s povolením komunikace UCC na privátních sítích, klikněte na Odblokovat (Allow access).

2. Virtuální prostředí. Nachází se ve stejné složce:

c:\Games\SteeringGame1.0\UnrealEngine2RuntimeDemo\System\startUE2Runtime.bat

Je třeba počkat 10s a následně kliknout na OK. Jakmile se načte virtuální prostředí, zmáčkněte klávesu Esc.

3. Samotná hra SteeringGame. Spusťte soubor:

c:\Games\SteeringGame1.0\SteeringGame.exe

4. Načítání hry může chvíli trvat (až okolo 1min). Pokud poté, až bude vše načteno, budou programy reagovat příliš pomalu, může pomoci, když vypnete ostatní programy, které nyní nepotřebujete (např. Mozilla Firefox, Open Office, apod.).

c. Pohyb ve virtuálním prostředí

V okně s Unrealem (3D virtuální prostředí) prvně klikněte na Spectate. Dále se můžete pohybovat pomocí klávesových šipek a natáčet se můžete pomocí myši. Pokud se v Unrealu objeví virtuální agent (až když později dáte přehrát nějakou misi), kliknutím levého tlačítka myši se můžete přesunout přímo k němu (pak už nebudou fungovat šipky, ale budete se pohybovat společně s agentem).

Chcete-li se dostat z tohoto okna do jiného, použijte klávesovou zkratku Alt+Tab.

Chcete-li změnit velikost okna, stiskněte Esc, změňte velikost okna (/přesuňte ho/apod.) a následně klikněte na Continue.

d. Okno SteeringGame

Menu okna SteeringGame obsahuje nápovědu, ve které je poměrně podrobně popsáno ovládání celé aplikace. Pro pochopení hry je doporučeno přečíst si alespoň sekci "Na úvod několik používaných termínů".

Zde v tomto dokumentu najdete jen stručný přehled toho, co budete potřebovat. Nebude-li Vám později něco jasné, zkuste najít odpověď v nápovědě.

e. <u>Načtení mise</u>

Prvně vyberte v menu Hra --> Herna. Tím zvolíte první ze 3 módů aplikace (Herna, Zkušebna, Editovna). Následně zvolte Hra --> Další mise. Tím se spustí první mise. Několik prvních misí je tréningových. To znamená, že v popisu mise se dozvíte, co máte udělat, abyste misi splnili.

f. <u>Jak řešit mise</u>

Na mapě jsou zobrazeny lokace, kterými musí postava projít. Čísla lokací určují v jakém pořadí.

Postavě lze zapnout steering zaškrtnutím položky 'Aktivní' na záložce příslušného steeringu. Každý steering má několik parametrů, které můžete měnit - v několika prvních misích to ale není potřeba. =)

Některé steeringy (Target Approaching, Path Following, Walk Along) mají parametr Target Location, což znamená, že je potřeba jim nastavit cílovou lokaci. Ta se zobrazí uprostřed mapy jako kolečko s vlaječkou v barvě dané postavy. Toto kolečko lze na mapě přesunout tak, kam potřebujete.

Každý steering něco stojí. Bude-li celkový zůstatek peněz záporný, scéna nepůjde spustit.

g. Po spuštění mise

Misi spustíte tlačítkem Play vlevo dole. Následně se přepněte do okna Unrealu. Kliknutím myši se přesunete k jedné z postav a budete se pohybovat společně s ní a moci sledovat, zda se pohybuje správným směrem.

Mise bude splněna, pokud postava projde všemi zadanými lokacemi a během toho nevrazí do žádné překážky. Vždy když projde lokací patřící k nějakému úkolu, vypíše se Vám v Unrealu číslo úkolu, který byl splněn.





Běh za společným cílem
K dispozici
-500 / 2500

Jakmile splní postava všechny úkoly, zastaví se a zpráva o úspěšném výsledku se zobrazí v okně SteeringGame. Do toho se přepnete pomocí Alt+Tab.

h. Po dokončení mise

Po konci mise Vám bude dovoleno průběh trajektorií mise uložit. K čemu to je? Následně si budete moci tento průběh zobrazit - a prohlédnout si, jaké síly na postavu průběžně působily. To je velmi užitečné tehdy, když postava zahne někam jinam, než kam by měla - a vy takto můžete zjistit, kvůli kterému steeringu se tak stalo. Pokud si daný průběh trajektorií uložíte, zobrazíte ho pak pomocí tlačítka Trajektorie v okně SteeringGame.

Po uložení trajektorií se načte další mise.

i. <u>Zkušebna</u>

Chcete-li si jen vyzkoušet, jak se nějaké steeringy chovají, zvolte v menu Hra --> Zkušebna. Následně si můžete vyrobit vlastní scénu (Soubor --> Nová scéna) a v ní přidávat i odebírat postavy a měnit jim veškeré jejich nastavení včetně steeringů. Spustíte-li scénu (tlačítkem Play), poběží dále i tehdy, když agent narazí do překážky. Chcete-li pokračovat dále, musíte ji tedy ručně vypnout (tlačítkem Stop).



4. <u>Steering techniky</u>

Jelikož se celá hra týká tzv. steeringů, je dobré o nich něco vědět. K tomu slouží zbývající část dokumentu. Podobnější popis jednotlivých steeringů najdete v nápovědě aplikace Steering Game.

a. Obecně o steering technikách

Steeringy fungují na základě skládání sil. Za každý steering se spočítá jedna síla, která na postavu působí. Tyto síly se složí a jejich součet (resp. průměr) slouží jako vektor rychlosti do následujícího tiku (kola).

Každý steering má několik parametrů, jeden parametr mají ale všechny steeringy stejný - každý má parametr, který má v názvu "Force" (Repulsive Force, Attractive Force, Leader Force, Partner Force, Wall Force, etc.). Pomocí tohoto parametru lze ovlivňovat, jak velkou silou bude daný steering působit.

Otcem steeringového chování je americký vědec a grafik Craig W. Reynolds. Pro lepší pochopení celého mechanismu si přečtěte článek:

http://www.red3d.com/cwr/papers/1999/gdc99steer.pdf

a podívejte se na ukázky steeringového chování na tzv. boidech:

• http://www.red3d.com/cwr/steer/

b. Stručný seznam steeringů

Obstacle Avoidance - vyhýbání se překážkám

People Avoidance - vyhýbání se ostatním postavám

Target Approaching - pohyb směrem k určitému místu

Path Following - pohyb po cestě

Wall Following - pohyb podél zdi

Leader Following - následování jiné postavy

Walk Along - s jinou postavu ke společnému cíli

c. Jednotlivé steeringy

Obstacle Avoidance - vyhýbání se překážkám

Postava používá paprsky pro detekci překážek v okolí. Pokud některý paprsek signalizuje kolizi s překážkou, síla steeringu Obstacle Avoidance odpovídá síle od této překážky (jinak je nulová). Signalizuje-li paprsků více, vezme se součet sil za všechny signalizující paprsky.



Užitečný parametr: Front Collisions - pokud je vypnutý, tak

jde-li postava čelně směrem k překážce, tak se od ní většinou odrazí. Je-li zapnutý, stočí se vedle překážky a pokračuje podél ní.



People Avoidance - vyhýbání se ostatním postavám

Je-li alespoň jedna jiná postava blíže, než určuje parametr *Distance*, síla steeringu People Avoidance odpovídá síle od těchto postav (jinak je nulová).

Target Approaching - přitahuje postavu k určitému místu

Steering působí na postavu přitažlivou silou k lokaci Target Location.

Výhodné je, že takových lokací můžete přidat více (tlačítko Add Location). Navíc můžete určit sílu k zadané lokaci: například čím blíže bude postava k lokaci, tím větší přitažlivá síla na ni bude působit. Nebo dokonce odpudivá!

K nastavení síly v závislosti na vzdálenosti slouží tlačítko Force. Objeví se graf, který má dvě osy: x-ová odpovídá vzdálenosti, y-ová velikosti síly. Velikost síly lze měnit posouváním černých koleček. Chcete-li v některé vzdálenosti změnit sklon silové funkce, klikněte pravým tlačítkem na x-ovou osu. Chcete-li, aby v nějaké vzdálenosti na postavu žádná síla nepůsobila, můžete tam nastavit funkci na nulu - nebo v dané oblasti klikněte pravým tlačítkem, čímž se odstraní daná část funkce. (Což znamená, že tam je nulová). Opětovným kliknutím pravého tlačítka se část funkce přidá.



Path Following - pohyb po cestě

Potřebujete-li, aby postava prošla městem po složitější dráze, než jen přímo k cíli, můžete použít tento steering. Aby to však nebylo příliš jednoduché, můžete určit pouze lokaci, ke které má cesta vést, a šíři cesty. To, kudy cesta povede, se dopočte automaticky tak, aby vedla nejkratší možnou trasou přes lokace na navigační síti našeho města.



A jak pak steering funguje? Pokud jde postava uvnitř koridoru cesty správným směrem, působí steering na postavu jen malou (velikost dána parametrem *Regulating Force*) silou ve směru cesty. Jde-li postava opačným směrem, působí steering takovou silou, aby se postava otočila do správného směru. A nakonec míří-li postava mimo cestu, působí steering navíc silou, která vrací postavu zpět dovnitř koridoru. Co to znamená, že postava někam míří? To znamená, že kdyby šla stále stejným směrem, tak kam by se za určitý počet tiků dostala. Tento počet tiků určuje parametr *Projection*.



Wall Following - pohyb podél zdi

Je-li v blízkosti agenta (v dosahu paprsků) zeď, působí steering silou takovou, aby agent nebyl ani příliš blízko, ani příliš daleko od této zdi.

Leader Following

- následování jiné postavy

Steering působí silou k tzv. vůdci - jiné postavě, která má být následována. Pozor - je potřeba nastavit parametr *Leader*! (Vyberte postavu, která má být následována.)

Zvolíte-li typ steeringu FORMATION, můžete kromě vzdálenosti od vůdce ovlivnit i to, zda bude postava následovat vůdce za ním, před ním či vedle něj.

Walk Along - s jinou postavu ke společnému cíli

Steering působí na postavu třemi silami:

- 1. k tzv. partnerovi (kamarádovi, se kterým má dojít ke společnému cíli), je-li od něj daleko,
- 2. od partnera, je-li od něj blízko,
- 3. ke společnému cíli.

Pozor - je potřeba nastavit parametr *Partner*! (Vyberte postavu, se kterou má dojít ke společnému cíli.)

