Statystyka i R w produkcji gier wideo

Andrzej Giniewicz

Politechnika Wrocławska
Instytut Matematyki i Informatyki
http://www.im.pwr.wroc.pl/~giniew/

WZUR 2.0, 3–4 października 2009

Statystyka i R w produkcji gier wideo

Na potrzeby tej prezentacji produkcja gier wideo, to:

Statystyka i R w produkcji gier wideo

Na potrzeby tej prezentacji produkcja gier wideo, to:

- projekt

Statystyka i R w produkcji gier wideo

Na potrzeby tej prezentacji produkcja gier wideo, to:

- projekt
- wykonanie

Statystyka i R w produkcji gier wideo

Na potrzeby tej prezentacji produkcja gier wideo, to:

- projekt
- wykonanie
- utrzymanie

Statystyka i R w produkcji gier wideo

Na potrzeby tej prezentacji produkcja gier wideo, to:

- projekt
- wykonanie
- utrzymanie

Ale nie:

Statystyka i R w produkcji gier wideo

Na potrzeby tej prezentacji produkcja gier wideo, to:

- projekt
- wykonanie
- utrzymanie

Ale nie:

- marketing gier

Dlaczego statystyka i gry

Na ciekawe zastosowanie pakietu R i statystyki wybrałem właśnie tworzenie gier wideo, ponieważ bardziej niż w przypadku tworzenia innych programów bądź aplikacji jest tu użyteczne:

Dlaczego statystyka i gry

Na ciekawe zastosowanie pakietu R i statystyki wybrałem właśnie tworzenie gier wideo, ponieważ bardziej niż w przypadku tworzenia innych programów bądź aplikacji jest tu użyteczne:

- Sid Meyer: „Gra to szereg interesujących wyborów” $\Rightarrow$ równowaga.

Dlaczego statystyka i gry

Na ciekawe zastosowanie pakietu R i statystyki wybrałem właśnie tworzenie gier wideo, ponieważ bardziej niż w przypadku tworzenia innych programów bądź aplikacji jest tu użyteczne:

- Sid Meyer: „Gra to szereg interesujących wyborów” $\Rightarrow$ równowaga.
- Gry przed wydaniem (często i po) zawierają ogromną ilość błędów.

Dlaczego statystyka i gry

Na ciekawe zastosowanie pakietu R i statystyki wybrałem właśnie tworzenie gier wideo, ponieważ bardziej niż w przypadku tworzenia innych programów bądź aplikacji jest tu użyteczne:

- Sid Meyer: „Gra to szereg interesujących wyborów” $\Rightarrow$ równowaga.
- Gry przed wydaniem (często i po) zawierają ogromną ilość błędów.
- W sieci jest wielu oszustów

Dlaczego R i gry

Większość z opisanych tu metod może również działać w innych pakietach, z oczywistych jednak względów R jest do zadania tego najodpowiedniejszy:

Dlaczego R i gry

Większość z opisanych tu metod może również działać w innych pakietach, z oczywistych jednak względów R jest do zadania tego najodpowiedniejszy:

- R to darmowe lecz sprawdzone rozwiązanie.

Dlaczego R i gry

Większość z opisanych tu metod może również działać w innych pakietach, z oczywistych jednak względów R jest do zadania tego najodpowiedniejszy:

- R to darmowe lecz sprawdzone rozwiązanie.
- R to też język programowania.

Dlaczego R i gry

Większość z opisanych tu metod może również działać w innych pakietach, z oczywistych jednak względów R jest do zadania tego najodpowiedniejszy:

- R to darmowe lecz sprawdzone rozwiązanie.
- R to też język programowania.
- R rozmawia z bazami danych.

Dlaczego R i gry

Większość z opisanych tu metod może również działać w innych pakietach, z oczywistych jednak względów R jest do zadania tego najodpowiedniejszy:

- R to darmowe lecz sprawdzone rozwiązanie.
- R to też język programowania.
- R rozmawia z bazami danych.
- R może generować automatyczne raporty dzięki Sweave.

Dlaczego R i gry

Większość z opisanych tu metod może również działać w innych pakietach, z oczywistych jednak względów R jest do zadania tego najodpowiedniejszy:

- R to darmowe lecz sprawdzone rozwiązanie.
- R to też język programowania.
- R rozmawia z bazami danych.
- R może generować automatyczne raporty dzięki Sweave.
- Bo gRrry dobrze brzmi.

Dlaczego R i gry

Większość z opisanych tu metod może również działać w innych pakietach, z oczywistych jednak względów R jest do zadania tego najodpowiedniejszy:

- R to darmowe lecz sprawdzone rozwiązanie.
- R to też język programowania.
- R rozmawia z bazami danych.
- R może generować automatyczne raporty dzięki Sweave.
- Bo gRrry dobrze brzmi.
- Każdy na sali bez trudu poda jeszcze kilka powodów, w końcu wszyscy używamy R ☺

Zastosowania w projektowaniu

Projektowanie obecnie najczęściej odbywa się poprzez iteracyjne prototypowanie.

Zastosowania w projektowaniu

Projektowanie obecnie najczęściej odbywa się poprzez iteracyjne prototypowanie.
Dzięki prototypowaniu możemy już bardzo wcześniej testować mechanikę gry i zacząć ją równoważyć od pierwszych chwil.

Zastosowania w projektowaniu

Projektowanie obecnie najczęściej odbywa się poprzez iteracyjne prototypowanie.
Dzięki prototypowaniu możemy już bardzo wcześniej testować mechanikę gry i zacząć ją równoważyć od pierwszych chwil.
Analityczne metody równoważenia zawodzą z powodu złożoności problemu...

Załóżmy, że chcemy zrównoważyć drużynę w pewnej grze RPG. Gracz może podjąć decyzję z kim spośród postaci sterowanych przez komputer chce podróżować. Projektanci zdecydowali jednak, że dla równowagi każda potencjalna drużyna powinna mieć równe szanse ukończenia gry i trwać to powinno w przybliżeniu tyle samo czasu - w ten sposób decyzja gracza kogo dołączyć do drużyny będzie zależeć jedynie od osobowości stworzonych dla postaci, nie z powodów czysto praktycznych.

Załóżmy, że chcemy zrównoważyć drużynę w pewnej grze RPG. Gracz może podjąć decyzję z kim spośród postaci sterowanych przez komputer chce podróżować. Projektanci zdecydowali jednak, że dla równowagi każda potencjalna drużyna powinna mieć równe szanse ukończenia gry i trwać to powinno w przybliżeniu tyle samo czasu - w ten sposób decyzja gracza kogo dołączyć do drużyny będzie zależeć jedynie od osobowości stworzonych dla postaci, nie z powodów czysto praktycznych.
Załóżmy, że w grze postaci mają ustalony poziom doświadczenia, od którego zależą statystyki i umiejętności postaci. Projektanci ustalili już na jakich poziomach i na ilu przeciwników drużyna może się natknąć w standardowym „przejściu” gry.

Przykładowy fragment mechaniki, proces wyznaczania zadanych obrażeń z gry Final Fantasy VI, gry RPG wydanej na konsolę do gier SNES w 1994 roku przez firmę SquareSoft (źródło: gamefaqs.com)

$$\lceil (power + (max(2 \cdot vigor, 255) + power \cdot (1 + has.gauntlet \cdot 0.75))) \cdot$$

$$\cdot level^2 \cdot 3/512 \cdot (1 - 0.5 \cdot has.offering) \cdot \ldots \rceil \cdot random(0.875, 1) + 1$$

Przykładowy fragment mechaniki, proces wyznaczania zadanych obrażeń z gry Final Fantasy VI, gry RPG wydanej na konsolę do gier SNES w 1994 roku przez firmę SquareSoft (źródło: gamefaqs.com)

$$\lceil (power + (max(2 \cdot vigor, 255) + power \cdot (1 + has.gauntlet \cdot 0.75))) \cdot$$

$$\cdot level^2 \cdot 3/512 \cdot (1 - 0.5 \cdot has.offering) \cdot \ldots \rceil \cdot random(0.875, 1) + 1$$

Próba równoważenia przy użyciu metod analitycznych ma wiadomy finał. Trzeba sięgnąć po metody statystyczne...

Zauważmy najpierw:

Zauważmy najpierw:

- Na każdym etapie walki można określić optymalne decyzje dotyczące rodzaju komend w walce.

Zauważmy najpierw:

- Na każdym etapie walki można określić optymalne decyzje dotyczące rodzaju komend w walce.
- Znając poziom drużyny, można określić na jakim poziomie i jacy będą przeciwnicy.

Zauważmy najpierw:

- Na każdym etapie walki można określić optymalne decyzje dotyczące rodzaju komend w walce.
- Znając poziom drużyny, można określić na jakim poziomie i jacy będą przeciwnicy.
- Można symulować wynik dowolnej walki znając poziomy oraz statystyki postaci i wrogów.

Zauważmy najpierw:

- Na każdym etapie walki można określić optymalne decyzje dotyczące rodzaju komend w walce.
- Znając poziom drużyny, można określić na jakim poziomie i jacy będą przeciwnicy.
- Można symulować wynik dowolnej walki znając poziomy oraz statystyki postaci i wrogów.
- Znając mechanizm awansu, można po walce zwiększyć poziom postaci, jeśli doświadczenie przekracza wyznaczony próg.

Zauważmy najpierw:

- Na każdym etapie walki można określić optymalne decyzje dotyczące rodzaju komend w walce.
- Znając poziom drużyny, można określić na jakim poziomie i jacy będą przeciwnicy.
- Można symulować wynik dowolnej walki znając poziomy oraz statystyki postaci i wrogów.
- Znając mechanizm awansu, można po walce zwiększyć poziom postaci, jeśli doświadczenie przekracza wyznaczony próg.
- Wiadomo jakie są statystyki początkowe postaci na poziomie pierwszym.

Zauważmy najpierw:

- Na każdym etapie walki można określić optymalne decyzje dotyczące rodzaju komend w walce.
- Znając poziom drużyny, można określić na jakim poziomie i jacy będą przeciwnicy.
- Można symulować wynik dowolnej walki znając poziomy oraz statystyki postaci i wrogów.
- Znając mechanizm awansu, można po walce zwiększyć poziom postaci, jeśli doświadczenie przekracza wyznaczony próg.
- Wiadomo jakie są statystyki początkowe postaci na poziomie pierwszym.

Podsumowując, możemy replikować drużynę oraz symulować przebieg dowolnej ilości walk uwzględniając awanse.

Inne zastosowania R w projektowaniu

Zwykle w grach występują klasy postaci, jak łucznik, mag, snajper, etc. W analizie klas możemy równoważyć:

Inne zastosowania R w projektowaniu

Zwykle w grach występują klasy postaci, jak łucznik, mag, snajper, etc. W analizie klas możemy równoważyć:

- Szansa, że łucznik pokona piechura na tym samym poziomie to . . . %.

Inne zastosowania R w projektowaniu

Zwykle w grach występują klasy postaci, jak łucznik, mag, snajper, etc. W analizie klas możemy równoważyć:

- Szansa, że łucznik pokona piechura na tym samym poziomie to . . . %.
- Szansa, że osoba z danej klasy pokona osobę na tym samym poziomie to . . . %.

Inne zastosowania R w projektowaniu

Zwykle w grach występują klasy postaci, jak łucznik, mag, snajper, etc. W analizie klas możemy równoważyć:

- Szansa, że łucznik pokona piechura na tym samym poziomie to . . . %.
- Szansa, że osoba z danej klasy pokona osobę na tym samym poziomie to . . . %.
- Szansa, że osoba z danej klasy pokona osobę o poziomie wyższym o 5 to . . . %.

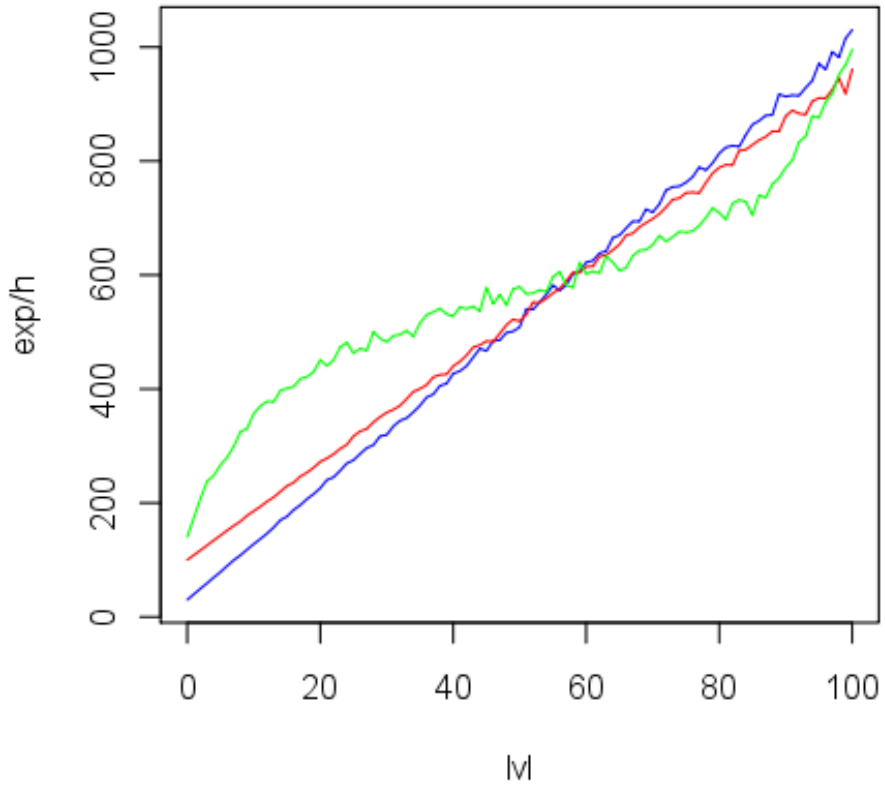
Inne zastosowania R w projektowaniu

Zwykle w grach występują klasy postaci, jak łucznik, mag, snajper, etc. W analizie klas możemy równoważyć:

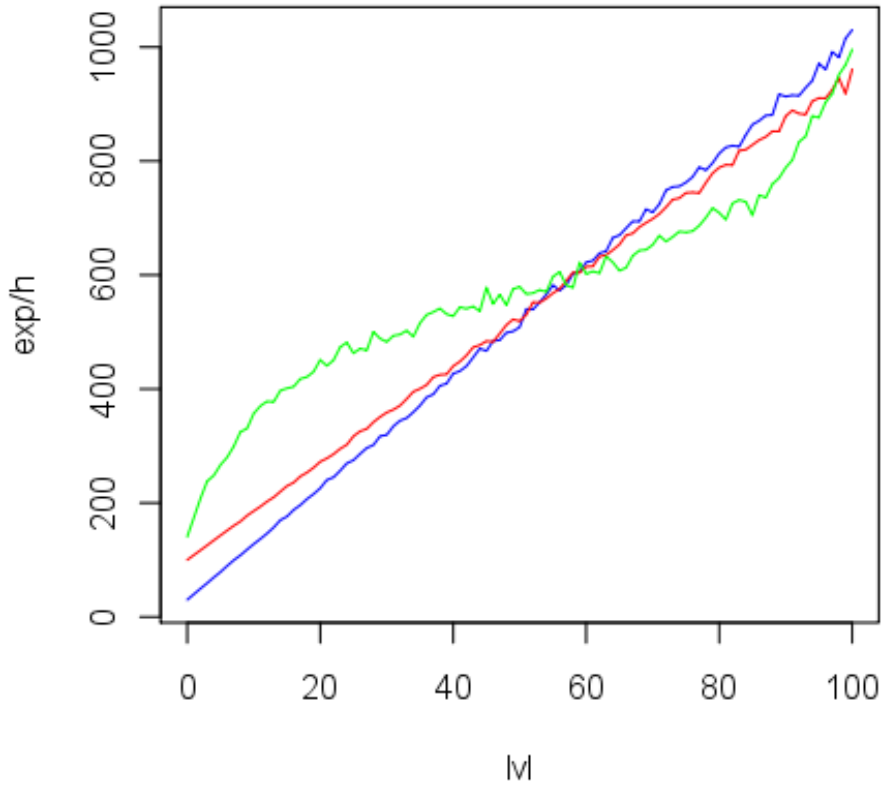
- Szansa, że łucznik pokona piechura na tym samym poziomie to . . . %.
- Szansa, że osoba z danej klasy pokona osobę na tym samym poziomie to . . . %.
- Szansa, że osoba z danej klasy pokona osobę o poziomie wyższym o 5 to . . . %.

Pozwala to wykryć zbyt słabe, zbyt mocne, lub zbyt szybko/wolno rozwijające się klasy. Symulacje w tym przypadku są o wiele prostsze niż w przypadku drużyny.

Jeszcze jedno zastosowanie



Jeszcze jedno zastosowanie



Równoważenie ilości zdobywanego doświadczenia na godzinę dla różnych klas postaci, korekty można dokonywać poprzez osłabianie lub wzmacnianie nowych czarów lub broni zdobywanych na poszczególnych poziomach tam, gdzie występują odstępstwa.

Zastosowanie świadomości statystycznej

- Przeanalizujmy znaną grę RPG — Gothic, wyprodukowaną przez studio Piranha-Bytes w 2001 roku. Skupimy się na zaimplementowanym tam polowaniu.

Zastosowanie świadomości statystycznej

- Przeanalizujmy znaną grę RPG — Gothic, wyprodukowaną przez studio Piranha-Bytes w 2001 roku. Skupimy się na zaimplementowanym tam polowaniu.
- Brak zróżnicowania populacji zwierzyny oraz sposób pojawiania się nowych osobników zachęca do czystek przed końcem rozdziałów.

Zastosowanie świadomości statystycznej

- Przeanalizujmy znaną grę RPG — Gothic, wyprodukowaną przez studio Piranha-Bytes w 2001 roku. Skupimy się na zaimplementowanym tam polowaniu.
- Brak zróżnicowania populacji zwierzyny oraz sposób pojawiania się nowych osobników zachęca do czystek przed końcem rozdziałów.
- Wystarczy ustawić początkową populację na przypominającą krzywą Gaussa, po każdym rozdziale symulujemy starzenie, narodziny oraz naturalne zgony w populacji.

Zastosowanie świadomości statystycznej

- Przeanalizujmy znaną grę RPG — Gothic, wyprodukowaną przez studio Piranha-Bytes w 2001 roku. Skupimy się na zaimplementowanym tam polowaniu.
- Brak zróżnicowania populacji zwierzyny oraz sposób pojawiania się nowych osobników zachęca do czystek przed końcem rozdziałów.
- Wystarczy ustawić początkową populację na przypominającą krzywą Gaussa, po każdym rozdziale symulujemy starzenie, narodziny oraz naturalne zgony w populacji.
- Doświadczenie i pieniądze za trofea skalujemy do wyzwania jakim są przeciwnicy w różnym wieku.

Zastosowanie świadomości statystycznej

- Przeanalizujmy znaną grę RPG — Gothic, wyprodukowaną przez studio Piranha-Bytes w 2001 roku. Skupimy się na zaimplementowanym tam polowaniu.
- Brak zróżnicowania populacji zwierzyny oraz sposób pojawiania się nowych osobników zachęca do czystek przed końcem rozdziałów.
- Wystarczy ustawić początkową populację na przypominającą krzywą Gaussa, po każdym rozdziale symulujemy starzenie, narodziny oraz naturalne zgony w populacji.
- Doświadczenie i pieniądze za trofea skalujemy do wyzwania jakim są przeciwnicy w różnym wieku.
- Samo z siebie powstaje rozróżnienie pomiędzy rzeźnikiem a myśliwym.

Zyski z symulacji w prototypowaniu

- Wczesne równoważenie skraca czas produkcji, nawet licząc czas poświęcony na symulacje.

Zyski z symulacji w prototypowaniu

- Wczesne równoważenie skraca czas produkcji, nawet licząc czas poświęcony na symulacje.
- Projekt jest bardziej spójny.

Zyski z symulacji w prototypowaniu

- Wczesne równoważenie skraca czas produkcji, nawet licząc czas poświęcony na symulacje.
- Projekt jest bardziej spójny.
- Gra zwykle okazuje się ciekawsza, niż bez zastosowania powyższych technik.

Zyski z symulacji w prototypowaniu

- Wczesne równoważenie skraca czas produkcji, nawet licząc czas poświęcony na symulacje.
- Projekt jest bardziej spójny.
- Gra zwykle okazuje się ciekawsza, niż bez zastosowania powyższych technik.
- Ciekawsza, spójniejsza i szybciej zrealizowana gra to większy zysk.

Zyski z symulacji w prototypowaniu

- Wczesne równoważenie skraca czas produkcji, nawet licząc czas poświęcony na symulacje.
- Projekt jest bardziej spójny.
- Gra zwykle okazuje się ciekawsza, niż bez zastosowania powyższych technik.
- Ciekawsza, spójniejsza i szybciej zrealizowana gra to większy zysk.

Dodatkowo, jeśli kogoś to martwi - proces symulacji w fazie prototypowania można znacząco przyśpieszyć. Prototypy często wykonywane są w językach skryptowych lub edytorach, coraz większą popularność zdobywa Blender Game Engine - korzystający z Pythona - dzięki RPy możemy więc wprost wykorzystać zaprogramowany już mechanizm gry z prototypu do symulacji.

Zastosowania w pozostałych fazach

- To samo co pozwala zrównoważyć grę w prototypowaniu, pomaga też wyłapać oszustów podczas utrzymania gry sieciowej.

Zastosowania w pozostałych fazach

- To samo co pozwala zrównoważyć grę w prototypowaniu, pomaga też wyłapać oszustów podczas utrzymania gry sieciowej.
- Zapisy stanów gry pozwalają na analizę wyników beta-testów wykorzystując techniki „Statistical Debugging”, niedawno opisane w „Holmes: Effective Statistical Debugging via Efficient Path Profiling” (łatwe do wygooglania).

Pytania

?