

Skript zur Vorlesung  
**Managing and Mining Multiplayer Online Games**  
im Sommersemester 2016

# Kapitel 6: Game Analytics

Skript © 2012 Matthias Schubert

[http://www.dbs.ifi.lmu.de/cms/VO\\_Managing\\_Massive\\_Multiplayer\\_Online\\_Games](http://www.dbs.ifi.lmu.de/cms/VO_Managing_Massive_Multiplayer_Online_Games)

# Kapitelübersicht

---

- Was ist Game Analytics?
- Aufgabenbereiche:
  - Fraud Detection
  - Game Balancing
- Gründe für Betrug in Videospielen
- Arten des Betrugs
- Maßnahmen gegen Betrug
- Monitoring des Spielerverhaltens
- Typische Balancing-Aufgaben

# Design Ziele

---

## **Einflussfaktoren für die Nachhaltigkeit des Spielerlebnisses:**

- Spiele sollten herausfordernd, aber nicht frustrierend sein
- Spiele sollten einen fairen Wettstreit garantieren
- Errungenschaften im Spiel sollten bestehen bleiben
- Spiele sollten die soziale Interaktion erlauben/fördern
- Erfolge sollten für anderen Spiele sichtbar sein  
(Rankings, Title, Items, ...)
- Spiele sollten regelmäßig erweitert und angepasst werden
- Spiele müssen sich dem wachsenden Können der Spieler anpassen

# Game Analytics

---

Data Mining und Statistik auf dem beobachteten Spielerverhalten, mit dem Zweck Wissen, über die Art und Weise wie ein Spiel gespielt wird zu erlangen:

- Ein Spiel zu erfinden macht einem nicht zum besten Spieler.  
*Wie wird ein Spiel am effektivsten gespielt?*
- Tausende Spieler können nicht manuell beobachtet werden.
- Wie viel Zeit verbringen die Spieler mit dem Spiel?  
*Mit welchem Aspekt des Spiels sind sie die meiste Zeit beschäftigt?*
- Der Schwierigkeitsgrad eines Spiels ist relativ zum Können der Spieler:
  - *Wer spielt und was motiviert die Spieler?*
  - *Wie stark sind die Spieler bzgl. verschiedener Fähigkeiten?*

# Mining Game Data

---

## **Zielsetzungen:**

### **1. Fraud Detection**

Betrug beeinflusst den langfristigen Erfolg von MMOGs:

- Micro-Transactions werden nicht mehr benötigt
- Zerstört das Spielerlebnis anderer Spieler

### **2. Beurteilung der Game Balance**

- Kontrolle des Schwierigkeitsgrads und des Spielerfortschritts
- Ausgewogenheit der Stärke für unterschiedliche Arten von Fraktionen, Klassen, Avataren, ...
- Analyse der für den Erfolg notwendigen Spieler-Ressourcen: Spielzeit, Können und Geld.

# E-Sports Analytics

---

## **Wie können sich Spieler verbessern:**

- Wie gut spiele ich?
- Wie kann ich mein Spiel verbessern?
- Welche Taktiken und Gegentaktiken gibt es?
- Welche Einheiten sind momentan die besten?
- Wie ist die beste Teamzusammensetzung?
- Was ist die beste Skillung?

## **Wie gut sind Esports Teams:**

- Wie gut wird mein Team abschneiden?
- Welche neuen Spieler sollte ich anwerben?
- Wie entwickelt sich mein Kader?
- Wie kann man Talente erkennen?



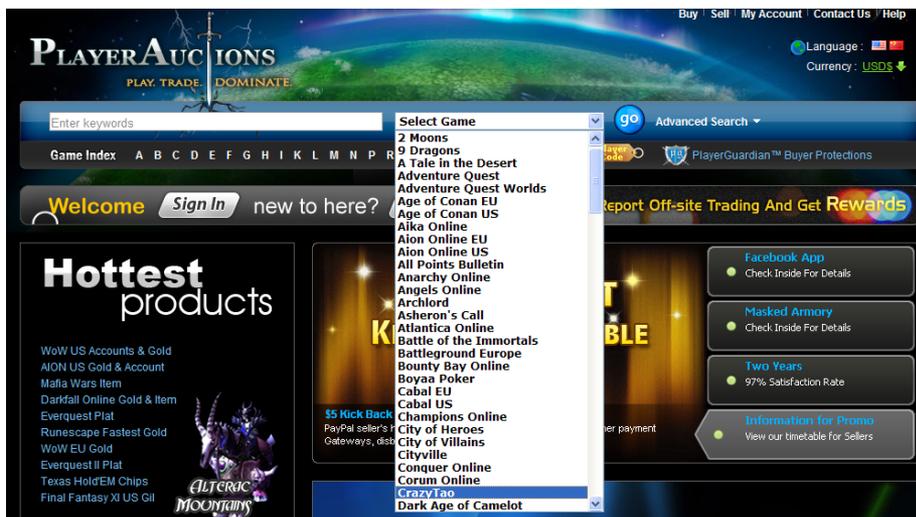
# Warum betrügen Spieler?

- *wirtschaftliche Gründe*

Ingame Währungen, Güter oder ganze Accounts haben einen realen Gegenwert:  
Poker Bots, Gold Farming, Account Trading, Item Trading, ...

**Beispiel:** Es existieren Portale für den Handel mit Spielgütern  
(playerauctions.com)

- Über 1 Mrd USD akkumulierter player-to-player Handelswert
- durchschnittlich über 25,000 Transaktionen täglich (ca. 20 pro Minute)
- Über 700 Massively Multi-Player Online Games werden unterstützt
- Über 30 Mio. abgeschlossene Transaktionen



# Warum betrügen Spieler?

---

- *Zeitersparnis*

Beispiel: AFK Bots (Selbstständige Programme zur Steuerung des Spiels um niedere Aufgaben (Sammeln, ...) in Abwesenheit des Spielers durchzuführen)

- *Prestige*

Erfolg ist in sozialen Spielen mit Ansehen verbunden.

Beispiel: Arena Titel

- *Spaß*

Andere Spieler zu besiegen macht Spaß, auch wenn es nicht mit fairen Mitteln geschieht.

## **Jegliche Motivation ist ein Problem**

- Spielebetreiber verlieren direkt Geld (Micro Transactions)
- Spiele verlieren an Nachhaltigkeit und Spieler verlieren Interesse (kein fairer Wettbewerb, keine Vergleichbarkeit der Leistung)

# Technische Möglichkeiten zum Betrügen

---

- **Exploits:** Ausnutzen von Programm- und Design-Fehlern im Spiel
- **Client Modifications (Hacks)**
  - Information Hack: Spieler bekommt mehr Informationen als vorgesehen. (z.B. Map-Hacks, Wall-Hacks, ...)
  - Umgehen der Spielphysik oder anderer Spielregeln (z.B. Teleportation-Hack)
- **Modifikation anderer Systemkomponenten**
  - Manipulation des Netzwerks durch Manipulation von Latenzzeiten, Protokoll-Headern oder Zeitstempeln (z.B. Protocol Hacks)
  - Manipulation von Gerätetreibern (z.B. Wall-Hacks mit transparenten Texturen)
- **Botting**
  - Steuern eines Avatars zur Zeitersparnis (Farm Bots)
  - Steuern eines Avatars zur Erhöhung der Spielstärke (Poker Bots)
- **Macros, Skripte, programmierbare IO-Geräte**
  - Teilautomatisierung des Avatars, um komplexe Handlungsabläufe zu vereinfachen (Gaming Macros)
  - Programme zur Optimierung von Benutzereingaben (Aim Bot)

# Weitere Möglichkeiten zum Betrügen

---

- ***Win-Trading***  
Absichtliches Verlieren, um das Vorankommen des Gegners zu verbessern
- ***Account Kidnapping:***  
Zeitliche Übernahme von Spieler-Accounts:
  - Veräußern von virtuellen Gegenständen und Geld des Opfers
  - Blockieren von Gegnern in entscheidenden Phasen des Spiels
- ***Verbotener Handel mit virtuellen Gütern***
  - häufig in Kombination mit Account-Kidnapping
  - Der Handel kann gegen die Intention des Spielebetreibers sein  
(Wenn schlechte Spieler sehr erfolgreiche Avatare spielen, untergräbt das die Nachhaltigkeit von fair erworbenen Erfolgen)
  - Handel kann Provision des Betreibers umgehen

# Gegenmaßnahmen: Verhindern

---

## **Cheat/Fraud Prevention**

- Wichtige Funktionen werden server-seitig berechnet
- Verwendung von Checksum-Mechanismen auf den Client-Programmen
- Clients enthalten Software, die den Client-Computer auf betrügerische Aktivitäten überprüft (e.g. Punkbuster, Warden, ...)

## **Vorteile:**

- verhindert den Betrug bevor er andere Spieler beeinträchtigen kann

## **Nachteile:**

- Control-Software hat Zugang auf den gesamten Computer (Privatsphäre ist daher stark gefährdet)
- Berechnungen auf dem Server fressen teure Ressourcen und verringern die Antwortzeiten im Spiel (abwarten einer RTT)
- Client-Computer sind immer unter der Kontrolle der Spieler (virtuelle Maschinen, Roots Kits, Code und DLL Insertion, ...)

# Gegenmaßnahmen: Erkennen

---

## **Cheat/Fraud Detection:**

- Überwachen der Spieler auf der Serverseite
- Erkennen von verdächtigem oder betrügerischem Verhalten
- bei Verstößen Sanktionierung der Spieler  
(zeitweiser Ausschluss vom Spiel/Ban)

## **Vorteile:**

- Betrug wird auf dem Spiele-Server erkannt
  - ⇒ Betrüger können den Detektor nicht analysieren
  - ⇒ kein Bruch der Privatsphäre
- Flexibler Ansatz, der auch neue Arten des Betrugs ohne Anpassung erkennen kann

## **Nachteil:**

- reaktiver Ansatz  
(Betrug muss erst stattfinden bevor man ihn sanktionieren kann.)

# Monitoring des Spielerverhaltens

---

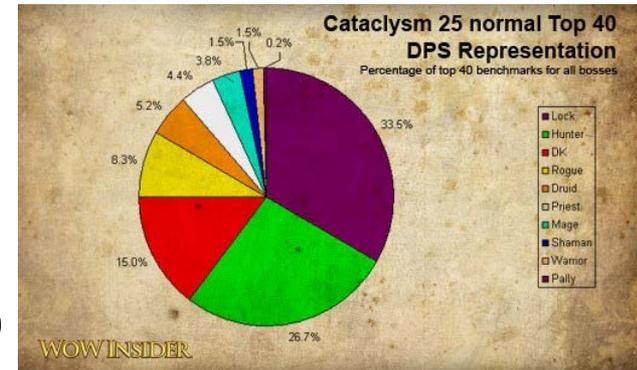
## **Herausforderungen und Problem bei der Spielerüberwachung:**

- Zur Analyse wird eine Ereigniskette benötigt.  
(Speichern des Spielverlaufs wird notwendig)
- Das Überprüfen jeder Aktion eines Spielers stellt einen sehr großen Berechnungsaufwand dar.
- Überprüfungen sollten möglichst unspezifisch sein, damit auch Varianten und neue Möglichkeiten schnell und ohne Mehraufwand gefunden werden.
- Die Sanktionierung von Betrügern ist von den Zielen der Betreiber abhängig.  
(Nicht alle kleinen Cheats müssen zu einem Ban führen)

# Monitoring Game Balance

## Game Balance beschreibt:

- Den Schwierigkeitsgrad des Spiels  
(herausfordernd, aber nicht frustrierend)
- Die Fairness des Spiels  
(Haben alle Spieler eine faire Chance auf den Sieg?)
- Einfluss von Können, Geld und Zeit  
(Sollten Top-Spieler weniger oder mehr Geld investieren. Wie viel Zeit muss/kann man in das Spiel investieren?)



## Wie werden Spiele gebalanced:

- Definiere Design-Ziele
- Etabliere Mechanismen zur Umsetzung
- Überprüfe wie die Spieler auf die Umsetzung reagieren

Full Patch	Update Patch	PTR Testrealm Patch
<b>Fullpatch 3.2</b> 3.x -> 3.2.0 Datum: 10.09.2008 Größe: 1600 MB Download: <a href="#">deDE</a> / <a href="#">enGB</a>	<b>WoW Patch 3.3.2</b> 3.3.0.11159 -> 3.3.2.11403 Datum: 03.02.2010 Größe: 181 MB Download: <a href="#">deDE</a> / <a href="#">enGB</a>	
<b>Fullpatch 2.4</b> 2.x -> 2.4.0 Datum: 26.03.2008 Größe: 1125 MB Download: <a href="#">deDE</a> / <a href="#">enGB</a>	<b>WoW Patch 3.3a</b> 3.3.0.10968 -> 3.3.0.11159 Datum: 15.12.2009 Größe: 5,5 MB Download: <a href="#">deDE</a> / <a href="#">enGB</a>	
<b>Fullpatch 2.0.1</b> 1.12.x -> 2.0.1 Datum: 21.11.2006 Größe: 698 MB Download: <a href="#">deDE</a> / <a href="#">enGB</a>	<b>WoW Patch 3.3</b> 3.2.2.10505 -> 3.3 Datum: 19.11.2009 Größe: 788 MB Download: <a href="#">deDE</a> / <a href="#">enGB</a>	
<b>Fullpatch 1.12</b> 1.x -> 1.12.0 Datum: 22.08.2006 Größe: 456 MB Download: <a href="#">deDE</a> / <a href="#">enGB</a>	<b>WoW Patch 3.2.2a</b> 3.2.2.10482 -> 3.2.2.10505	

# Monitoring Game Balance

---

## *Probleme mit Beta-Tests:*

- Je mehr im Beta-Test zu sehen ist, desto weniger „neuer Content“ bleibt für das eigentliche Spiel übrig. (Spoiler)
  - Beta-Tests sind häufig zu klein, um alle Gruppenzusammensetzungen, Umstände und potentielle Taktiken zu beinhalten.
  - Neuer Content sollte regelmäßig erscheinen.  
=> Zeitrahmen für Tests ist beschränkt
- => Beta Tests benötigen auch Game Analytics  
damit sie möglichst umfangreich und effektiv sein können.
- => Kontrolle des aktuellen Geschehens und  
Hot Fixing sind tägliche Aufgaben in den meisten MMORPGs.

# Typische Aufgaben für Game Balance

---

- **Vorhersage der Spielstärke und Match Making**
  - Welches Team sollte gegen welches antreten?  
=> abhängig von Spielstärke und Anwesenheit der Spieler
  - Wie werden neue Teams eingeordnet?
  - Wie sollte die Spielstärke nach dem Spiel angepasst werden?
- **Analyse der Charakterklassen und Einheiten**
  - Ist die Auswahl der Fraktion oder Klasse ein wichtiger Erfolgsfaktor?
  - Was sind die Gründe für diese Beobachtung?  
=> abhängig von Spiel-Situationen und Können der Spieler
- **Welche Arten von Spielern gibt es?**
  - Welche Spieler bringen am meisten Geld?
  - Was für Bedürfnisse haben bestimmte Spielergruppen?
  - Welche Arten von Spielern werden für ein nachhaltig erfolgreiches Spiel benötigt?

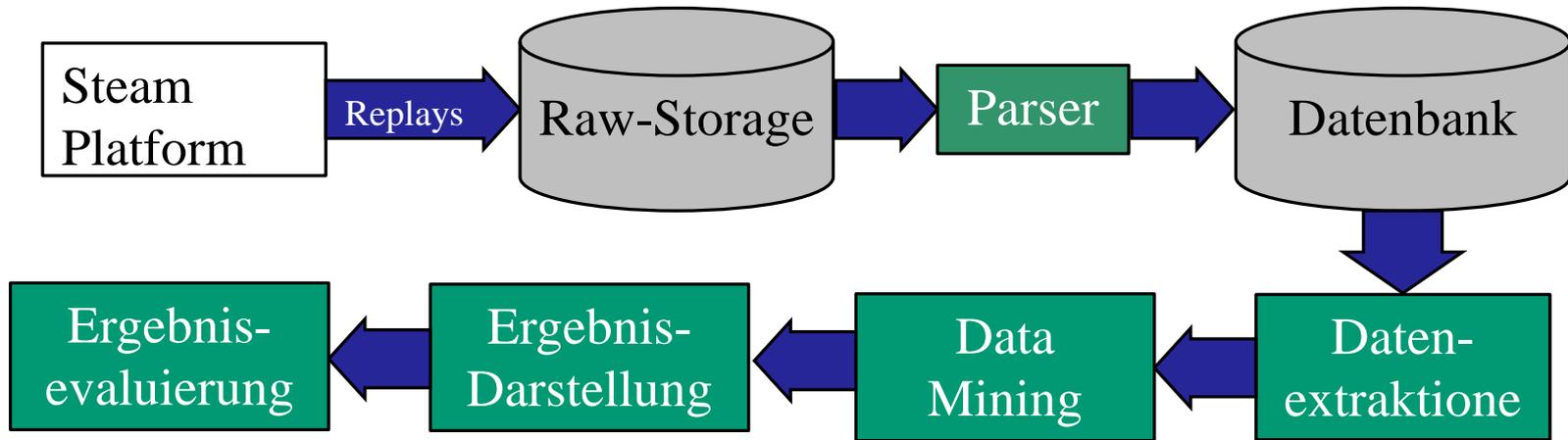


# Schritte zur Analyse (Game Analytics)

---

1. Extraktion des relevanten Teils des Geschehens  
(Spieler, Ereignisse, ...)
2. Modellierung des Spielerverhaltens
3. Anwenden von Data Mining Algorithmen
  1. Clustering
  2. Outlier Detection
  3. Klassifikation
4. Analyse der gefundenen Muster
5. Entwickeln von Maßnahmen zum Erreichen der Design-Ziele

# Beispiel: Analyse von DOTA2



- Festlegen des Ergebnisses: Wann gewinnt mit 80% Wahrscheinlichkeit eins der Teams.
- Datenbeschaffung und Aufbereitung
- Generierung von Wissen: Model, dass die Situation erhält und den wahrscheinlichen Sieger vorhersagt
- Evaluation: Wie gut ist das Modell? Bringt mir die Aussage etwas?

# Lernziele

---

- Was ist Game Analytics?
- Fraud in Computerspielen
- Motivationen für Betrug
- Methoden des Betrugs
- Game Balancing
- Aufgaben des Game Balancing

# Literatur

---

- J. Yan, B. Randell  
**A systematic classification of cheating in online games**  
In Proceedings of 4th ACM SIGCOMM Workshop on Network and System Support for Games, 2005.
- Greg Hogg, Gary McGraw:  
**Exploiting Online Games: Cheating Massively Distributed Systems**  
Software Security Series, Addison Wesley, 2007.