



### Teil 1: Action & Sport

# SCHLAUE SPIELE

Erstklassige Grafik allein reicht heute nicht mehr, ein Spitzenspiel muss auch innere Werte aufweisen. Top-Entwickler erklären in unserer Mini-Artikelreihe, wie ihre künstlichen Intelligenzen ticken.

## SCHLAUE SPIELE

| Ausgabe | Thema                       |
|---------|-----------------------------|
| 06/2004 | Action- und Sportspiele     |
| 07/2004 | Strategie- und Rollenspiele |

**V**erdammt, schon wieder eingekreist! Gerade noch haben wir per Scharfschützengewehr einen Söldner jäh ins Jenseits befördert, da nehmen uns seine Kameraden in die Zange: Während uns einer per Dauerfeuer hinter einem Felsen in Deckung zwingt, pirscht sich der Rest der Truppe von zwei Seiten durchs Gebüsch heran. Mal wieder haben wir die künstliche Intelligenz in **Far Cry** unterschätzt und bezahlen mit einem Bildschirmleben.

Situationen wie diese wären noch vor ein paar Jahren unmöglich gewesen: Gegner in Actionspielen dienten meist nur als dummes Kanonenfutter. Intelligente Reaktionen oder gar koordinierte Teamangriffe waren, wenn überhaupt vorhanden, von den Programmierern

Schritt für Schritt vorgegeben (geskriptet). Mittlerweile agieren Bots und Computergegner jedoch fast wie menschliche Kontrahenten. In einer zweiteiligen Artikelreihe beleuchten wir den aktuellen Stand der Künstlichen Intelligenz in Spielen. Teil 1 widmen wir den Action- und Sporttiteln, bevor wir im nächsten Heft Strategie- und Rollenspiele analysieren. Für diese Ausgabe haben wir die KI-Profis Steve Polge (**Unreal Tournament 2004**) und Cevat Yerli (**Far Cry**) zu ihren Tricks und Kniffen befragt.

### Was heißt schon schlau

Eine klassische Definition für Künstliche Intelligenz stammt vom britischen Mathematiker Alan Turing (siehe Kasten Seite 50). Er misst die Qualität daran, ob ein Computer menschliches Verhalten perfekt imitiert. Allerdings sind selbst aktuelle Projekte auf Hochleistungsrechnern noch weit davon entfernt, diesem Ideal zu entsprechen. Ein Computerspiel braucht jedoch keine perfekte KI, sie muss nur in Teilaspekten brillieren. »Für

einen Kämpfer ist es zum Beispiel wichtig, sich auch in unbekannter Umgebung zurechtzufinden«, erklärt Cevat Yerli. »Außerdem muss er die passende Waffe wählen und realistisch reagieren«. Ob ein **Far Cry**-Söldner selbstständig Sätze bilden kann, ist egal.

### Ein Hirn für alle Fälle

In den meisten aktuellen Actiontiteln kommen so genannte Skripts zum Einsatz: Sobald der Spieler einen bestimm-

## KI-KORYPHÄEN



Steve Polge (37)  
Seit Unreal ist er für die KI von Epics Action-Reihe verantwortlich.



Cevat Yerli (26)  
Überraschend lieferte Crytek in Far Cry die bislang beste Shooter-KI.



Die Bots in UT 2004 beherrschen mit dem Hellbender-Jeep sogar das schwierige Wenden in drei Zügen.

ten Bereich (Trigger) im Level betritt, führen die Computergegner vorgefertigte Aktionen aus. Ein Paradebeispiel dafür ist **Max Payne 2**: Der Held läuft einen Gang entlang. Kaum ist er an einer Wohnungstür vorbei, springt die auf und Mafiosi stürmen heraus. KI-gesteuerte Gangster hätten Max vielleicht schon vorher gehört und abgefangen. Oder sich mit Kollegen abgesprochen, um ihn einzukreisen. »Künstliche Intelligenz erhöht den Wiederspielwert«, sagt Cevat Yerli. »Nur dank ihr können Spieler unterschiedliche Lösungswege ausprobieren, an die ein Entwickler vielleicht nicht gedacht hat«.

Außerdem erleichtert gute KI den Level-Designern die Arbeit. Denn um Spieler auch garantiert über einen Skript-Trigger zu lotsen, müssen sie oft enge Schluchten oder Korridore bauen. Mit echter Gegner-KI brauchen sie auf solche Einschränkungen keine Rücksicht nehmen und können zum Beispiel weitläufige Areale entwerfen.

### Freiheit durch Regeln

Klingt paradox: Damit KI-gesteuerte Gegner frei von Skriptzwängen kämpfen können, brauchen sie Regeln. Die sind

meist in mehreren Schichten angelegt. Eine Richtlinie wäre zum Beispiel: »Wenn der Spieler auf dich schießt, gehe in Deckung«. In der nächsten Ebene gibt es die Regel: »Felsen liefern besseren Schutz als Büsche«. Ähnliche Grundsätze bekommt die KI zu Waffen- oder Fahrzeuggebrauch. »Eine der größten Herausforderungen war es, unseren Kämpfern im Jeep das Wenden in drei Zügen beizubringen«, lacht Steve Polge.

Damit sich Bots trotz dieser Regeln immer anders verhalten, bauen die Entwickler Ungenauigkeiten und Ausnahmen ein. So kommt es vor, dass sich ein angeschlagener Gegner mit Gebrüll auf Sie stürzt, statt sich – wie es seine Anweisungen eigentlich vorsehen – zurückzuziehen. »Diese so genannte Fuzzi-ness lässt KI-Gegner menschlich wirken«, erklärt Polge. »Außerdem geben wir so den Bots in UT 2004 Persönlichkeit, indem wir einen etwa besonders draufgängerisch machen«.

### Bots auf der Schulbank

Regeln alleine genügen nicht, um beispielsweise die Bots aus **UT 2004** auf den harten Shooter-Alltag vorzubereiten. »Unsere KI kann zusätzlich während des

### TEST: KI ODER SKRIPT?



Mit Cheats lässt sich wie hier bei Far Cry recht einfach feststellen, ob hinter dem Gegnerverhalten KI oder ein Skript steckt: Wir fliegen über eine Horde Söldner. Die sehen uns und eröffnen sofort das Feuer. Weil wir den Gottmodus benutzen, stuft uns der Anführer der Truppe sogar als übermächtig ein und ruft Verstärkung. Skriptgesteuerte Feinde in vielen anderen Spielen reagieren dagegen nur, sobald ein so genannter Trigger ausgelöst wird, etwa wenn wir eine bestimmte Stelle im Level passieren. Per Flug-Cheat lassen sich die Trigger umgehen, die Gegner bleiben dann dumm stehen.

Spiels lernen«, verrät Steve Polge. »Sie erkennt, wenn menschliche Spieler immer am gleichen Punkt einer Karte lauern und überlegt sich selbstständig Ausweichrouten«. Das lässt die Computergegner menschlicher wirken und soll Campern das Handwerk legen.

### Kampf-Koordination

Das kennt man von der LAN-Party: Der Gegner klagt die Flagge, doch die Verteidiger sind über die gesamte Karte verstreut. Es fehlt ein Anführer, der die Aktionen des Teams koordiniert. Deshalb stellen Entwickler wie Crytek oder Epic ihren Bots eine Commander-KI zur Seite. »In Far Cry ist bei einer Gruppe von Soldaten immer einer der Chef«, erklärt Cevat Yerli. »Er gibt den Befehl zum Ausschwärmen oder bläst zum Rückzug«. Dabei kennt der Anführer nur drei simple Kommandos: Frontalangriff, Einkreisen oder Flucht, um Verstärkung zu holen. Doch zusammen mit den Verhaltensregeln der einzelnen



Herausforderung für die Team-KI in UT 2004: der Onslaught-Modus.



Die Commander-KI von Far Cry: Ein Söldner ballert, der Rest verteilt sich.



**ACTION-IQ-TEST**  
Far Cry: Derzeit beste KI in einem Solo-Shooter, trotz seltener Aussetzer. Söldner schlagen Alarm, kreisen den Spieler ein, benutzen Vehikel und holen Verstärkung.



Splinter Cell 2: Wachen gehen Geräuschen nach oder schlagen bei Leichenfunden Alarm. Ansonsten laufen sie immer gleiche Routen ab. Gemeinsame Suchaktionen gibt's nicht.



Painkiller: Tumbe Gegnermassen stürmen blind auf Sie ein. Taktische Manöver wie Umzingeln oder Rückzug fehlen. Immerhin reagieren Gegnertypen aufeinander.

Soldaten ergibt das für den Spieler ein glaubwürdiges Gegnerverhalten.

In **UT 2004** geht KI-Programmierer Steve Polge sogar noch einen Schritt weiter: »Unsere Bots denken auf drei Ebenen!« Auf der ersten Stufe stehen wieder die Verhaltensregeln der individuellen Kämpfer, mit denen sie schnell auf das Geschehen in ihrer Nähe reagieren. Ebene zwei ist die so genannte Squad-KI. Sie hilft kleinen Trupps von bis zu fünf Bots, etwa einen Flaggenpunkt zu bewachen. Nochmal eine Etage höher lenkt schließlich die Team-KI alle Aktionen. Sie schickt zum Beispiel kurz vor Spielende alle Kämpfer an die Front, um einen Rückstand noch aufzuholen.

**Künstlich blind und taub**

Damit KI-Gegner sich in den Levels überhaupt zurechtfinden, brauchen sie Augen und Ohren – genau wie ein menschlicher



DTM Race Driver 2: Die KI-Piloten verhalten sich wie echte Rennfahrer und rempeln oder drängeln.

Spieler. Allerdings benutzen die Entwickler einige Tricks: »Es würde zu viel Rechenzeit kosten, wenn Bots den Level genau wie der Spieler wahrnehmen könnten«, erklärt Steve Polge. Deshalb laufen die Gegner in **UT 2004** auf festen Pfaden und »sehen« nur Objekte, die sich zwischen ihnen und Flaggen oder Schlüsselstellen befinden. Dafür hören die Bots fast so gut wie ein Mensch. »Wir blenden lediglich unwichtige Hintergrundgeräusche sowie Musik aus dem Bot-Gehör aus, um noch etwas Prozessorleistung zu sparen«, verrät Polge.

Generell hören und sehen Bots unrealistisch schlecht. Cevat Yerli: »Die Söldner in Far Cry sind absichtlich schwerhörig. Denn sonst würden sofort 200 Mann heranstürmen, wenn irgendwo auf einer Insel ein Schuss fällt«. Außerdem schrauben die Entwickler Gesichtsfeld und Sichtweiten der Gegner herunter, um die Spielbarkeit zu erhalten.

**Gebremste Genies**

Eine der schwierigsten Aufgaben der KI-Entwickler ist es, die virtuellen Superkämpfer auf ein spielbares Maß abzuschwächen. »Unsere Bots waren anfangs viel zu aggressiv, wir mussten ihre Reaktionszeit stark erhöhen. Die ändert sich jetzt mit dem gewählten Schwierigkeitsgrad«, erklärt Yerli. Steve Polge stand bei **UT 2004** vor ähnlichen Problemen: »Die Zielgenauigkeit war zu hoch, inzwischen machen die Bots jedoch die gleichen Fehler wie menschliche Spieler«. Zudem beherrschen Gegner niedriger Schwierigkeitsstufen keine Special Moves oder Tricksschüsse mit der Shock Rifle.

**Schlau wie Beckham**

Kaum Probleme mit Künstlicher Intelligenz haben die Entwickler von Sportspielen. In Fußballsimulationen zum Beispiel legen Regelwerk und Mannschaftswerte mögliche Aktionen bereits

ziemlich genau fest, es bleibt nur wenig Spielraum für KI-Aussetzer oder -Sternstunden. Die taktischen Kabinettstückchen der Kicker in **Pro Evolution Soccer 3** sind jedoch ein Verdienst der KI-Programmierer: Mannschaftskameraden laufen selbstständig in den freien Raum, Spielzüge lassen sich fast wie mit echten Sportlern aufbauen.

Bei Rennspielen ist spätestens mit **DTM Race Driver 2** der KI-Durchbruch geschafft: Die Konkurrenz-Piloten drängeln, schneiden und überholen wie menschliche Kontrahenten. Vorbei sind die Zeiten, in denen Computerfahrer langweilig wie an einer Perlenschnur aufgereiht die Ideallinie abkurvten.

**Wann kommt Shodan?**

Von Shodan, der bösen Über-KI aus **System Shock**, sind wir noch weit entfernt. »Es gibt noch eine Menge zu tun, aber KI ist der Schlüssel zu besseren Spielen. Gemeinsam mit Stimmerkennung und immer perfekteren Animationen wird die Künstliche Intelligenz dazu führen, dass NPCs wirklich menschlich wirken«, prophezeit Steve Polge. Spätestens wenn ein **UT**-Bot den Turing-Test besteht, haben Entwickler wie Polge oder Cevat Yerli ihr Ziel erreicht. In der nächsten Ausgabe lesen Sie, wie zum Beispiel die Macher von **Rome** ihren Computer-Generälen Hirn einhauchen.

CD/DVD: Video-Special  
 AB-16-DVD: härtere Fassung  
 MS

**DER TURING-TEST**



Der britische Mathematiker Alan Turing (1912 - 1954) dachte sich bereits 1950 diesen Test aus, um die Leistungsfähigkeit Künstlicher Intelligenzen zu messen: Ein Mensch befragt über Textbotschaften einen anderen Menschen und einen Computer. Beide Gesprächspartner versuchen, sich als menschlich auszugeben. Wenn der Interviewer nicht feststellen kann, wer hinter den Antworten steckt, ist die KI perfekt. Bis heute ist es noch keinem Programm gelungen, den Turing-Test zu bestehen. [WWW.GAMESTAR.DE](http://www.gamestar.de) QUICKLINK: **D77**