

Positionserkennungen im Roboterfußball

Weiss, Norman (4. Juli 2002). Konzeption und Implementierung einer flexiblen und robusten Positionserkennung für den Roboterfußball. Diplomarbeit, 6-9, 16-23. Abriss abgerufen am 31.10.2006, von <http://lrb.cs.uni-dortmund.de/~weiss/Diplomarbeit%20Norman%20Weiss%20-%20Positionserkennung%20fuer%20den%20Roboterfussball.pdf>

Questions:

Was für Probleme gibt es bei der Bilderkennung?

- 30ms zur Analyse eines Bildes
- Unbekannte Markierung des Gegners muss erkannt werden
- Bildrauschen
- Kameraeffekt aufgrund der Zusammensetzung aus zwei Halbbildern bei bewegten Objekten
 - erstes Halbbild ist 16-20ms älter als das zweite
 - nimmt man nur ein Halbbild zur Positionsbestimmung, werden die Positionsinformationen in der Vertikalen ungenauer
- Fischaugeneffekt durch schlechte Weitwinkelobjektive
- Farbverfälschungen
- Optische Fehler, da Roboter 8cm hoch und die Kamera in 2,5m Höhe hängt. Positionsbestimmung ist mit Fehler behaftet.
- Ball kann durch einen Roboter verdeckt sein

Möglichkeiten um Probleme zu kompensieren?

- Kameraeffekt
 - Digitalkameras allerdings Verzögerung durch Encodier- und Dekodierprozess, es sei denn Kamera überträgt Daten im Original

Wie wird die Bewegungsrichtung bestimmt?

- mit einem Bild, anhand der Farbmarkierung

Welcher Rechenaufwand ist für die Bildverarbeitung notwendig?

- handelsüblicher PC, je nach Effizienz und Aufwendigkeit der eingesetzten Software und Algorithmen

Wie werden die Daten übertragen?

- handelsübliche analog Kameras, die ein PAL- oder NTSC-Videosignal über Composite- oder S-Video-Anschluss liefert
- handelsüblicher PC mit Framegrabberkarte, diese digitalisieren das Videosignal und laden die Daten in den Speicher
- Jedes Pixel der Kamerabildes liegt im Speicher hintereinander (32 bit pro Pixel, 8 bit Blau-, 8 bit Grün-, 8 bit Rotanteil, 8 bit Transparenz (ungenutzt))

Wie wichtig sind Farben?

- sehr wichtig (Analyse von Format und Farbsystem, welches die Framegrabberkarte liefert)

Winkel & Perspektive?

- muss bei der Umrechnung des Kamerabildes auf Koordinatensystem in Millimeter berücksichtigt werden

Echtzeit?

- sehr einfache Algorithmen, da nur sehr wenig Zeit für Analyse eines Bildes

Reflect:

allgemeine Lichtverhältnisse unklar

Recite:

Zur Positionsbestimmung im Roboterfußball wird eine Kamera verwendet, die über der Spielfläche hängt. Das Bild welches die Kamera aufnimmt, wird von einer Framegrabberkarte empfangen und digitalisiert. Danach steht das Bild zur Positionsbestimmung im PC zu Verfügung.

Das digitalisierte Bild wird von handelsüblichen PCs analysiert. Dabei werden einfache Algorithmen verwendet, da nur wenig Zeit für jedes Bild zu Verfügung steht (30 ms).

Um die Position, Richtung und Mannschaftszugehörigkeit zu bestimmen, sind die Roboter farblich markiert. Hierbei spielt die Qualität der Kamera eine wesentliche Rolle, denn je nach verwendeter Kamera und Objektiv kommt es zu mehr oder weniger starken Farbverfälschungen und Verzerrungen.

Im Optimalfall befindet sich die Kamera direkt in der Mitte über dem Spielfeld. Ist sie aber nicht richtig zentriert oder schief so ist das Bild unsymmetrisch oder trapezförmig. Farbübergänge können verfälscht sein oder rauschen, so dass es schwieriger wie die Markierungen auf den Robotern zu erkennen. Zudem kommt das Bild im PC nicht als ganzes an, sondern als Halbbild. Wurden bewegte Objekte aufgenommen, so tritt der Kameraeffekt auf beim zusammensetzen zweier Bilder, was die Positionsbestimmung erschwert. Stattdessen kann man nur ein Halbbild betrachten, dies hat aber zur Folge, dass die Vertikale Auflösung geringer ist, da nur jede zweite Zeile vorhanden ist. Hierdurch wird die Positionsbestimmung ungenauer.

Review:

guter Einstieg, aber noch nicht detailliert genug

Liegen und Klassen:

(28. Oktober 2006, 10:43 Uhr). Ligen. Roboterfußball. Abgerufen am 31.10.2006, von <http://de.wikipedia.org/wiki/Robocup#Ligen>

Questions:

1. Was für Ligen gibt es?
2. Unterscheidungsmerkmale / Abgrnzungen?

Read:

1. 2D Simulation, 3D Simulation, Small Size, Mid Size, Four Legged, Humanoid
2. **2D Simulation:** zwei Teams mit je 11 komplett autonomen Spielern; virtuelles Spiel auf einem Rechner; ein virtueller Coach unterstützt; Blickwinkel und simple Physik werden simuliert; KI Methoden kommen hier stark zum tragen.
3D Simulation: 3D-Server, der mit einer komplexen Physik-Engine aufwartet; Ball bewegt sich dreidimensional.
Small Size: mehreren kleinen Robotern; die Roboter werden per Funk von einem Rechner gesteuert, der das Spielgeschehen anhand von Kameras wahrnimmt.
Mid Size: Roboter sind autonom und verfügen über eigene Sensoren, wie zum Beispiel eine omnidirektionale Kamera.
Four Legged: hier werden [Aibos](#) benutzt; diese Roboterhunde der Marke Sony verfügen über zahlreiche Sensoren; sie sind autonom und kommunizieren per WLAN miteinander.
Humanoid: menschenähnlicher Körperform und entsprechender sensorischer Ausstattung; die Roboter müssen vollständig autonom sein. Die Wettbewerbe werden in zwei

Größenklassen ausgetragen: KidSize (<60cm) und TeenSize (65-130cm).

Recite:

Beim RoboCup gibt es 6 verschiedene Ligen. In den ersten beiden Ligen werden die Roboter nur auf dem Computer simuliert. Hier steht die KI im Vordergrund. Es gibt eine 2D und eine 3D Liga, der Wahrnehmungsbereich der Spieler ist eingeschränkt.

In der Small Size Liga treten kleine Roboter gegeneinander an. Das Spielfeld wird von einer Kamera überwacht und die Datenverarbeitung findet auf PCs statt.

Mid Size Liga, hier sind die Roboter autonom und mit eigenen Sensoren bestückt.

Four Legged Liga, hier treten nur die Sony Aibos gegeneinander an. Sie dürfen äußerlich nicht verändert werden, haben aber die Möglichkeit über WLAN miteinander zu kommunizieren.

In der Humanoid Liga treten Roboter gegeneinander an, die menschlich aussehen, also auf zwei Beinen stehen. Hier werden zwei Klassen unterschieden, die KidSize (<60cm) und die TeenSize (65-130cm). Hier findet noch kein richtiges Fußballspiel statt, da die Roboter noch damit beschäftigt sind sich fortzubewegen ohne umzufallen.

Review:

kurz, ohne ins Detail zu gehen, es werden nur die Ligen des RobCups beschrieben

Weiss, Norman (4. Juli 2002). Konzeption und Implementierung einer flexiblen und robusten Positionserkennung für den Roboterfußball. Diplomarbeit, 6-9, 16-23. Abriss abgerufen am 31.10.2006, von <http://lrb.cs.uni-dortmund.de/~weiss/Diplomarbeit%20Norman%20Weiss%20-%20Positionserkennung%20fuer%20den%20Roboterfussball.pdf>

Questions:

Was gibt es für Roboterfußballverbände?

- FIRA
- RoboCup

Klassen / Ligen?

- 3 Klassen: Simulationsligen; Ligen ohne zentrale Steuerung mit lokaler Positionserkennung; Ligen mit zentraler Steuerung mit globaler Positionserkennung
- RoboCup: SmallSize-League, MiddleSize-League, Sony Four-Legged Robot League, Humanoid League, Simulations League
- FIRA: NaroSot, MiroSot, RoboSot, KheperaSot, HuroSot, SimuroSot

Unterschiede / Abgrenzung?

- **SmallSize-League:** 5 gegen 5 Robotern, maximal 150 mm hoch und maximal 180 mm Durchmesser auf einem grünen Spielfeld der Größe 230 x 280 cm. Globale Positionserkennungen und zentrale Steuerungen werden eingesetzt, es gibt jedoch auch Roboter mit lokaler Bildverarbeitung. Diese Klasse ähnelt der FIRA MiroSot Middle League.
- **MiddleSize-League:** 4 gegen 4 Roboter, max 50 x 50 cm Grundfläche und zwischen 30 und 80 cm hoch, auf einem grünen Spielfeld der Größe 10 x 5 m. Globale Positionserkennung nicht erlaubt, koordinierender Hostcomputer ist jedoch zugelassen. Roboter sind vollautonom.
- **Sony Four-Legged Robot League:** Roboterhunder der Firma Sony auf einem 350 x 180 m

großen Feld. Weder globale Bildverarbeitung noch ein Host-Computer sind erlaubt.
Hardware der Hunde darf nicht verändert werden.

- **Humanoid League:** menschenähnliche Roboter in drei Klassen (40, 80 und 120 cm). Noch kein Fußballspiel.
- **Simulation League:** Diese Liga ist die Simulationsliga von RoboCup mit einem im Rechner simulierten Spiel von 11 gegen 11 Robotern.
- **NaroSot:** 5 gegen 5 Roboter der Größe 4 x 4 x 5,5 cm auf einem schwarzen Spielfeld der Größe 130 x 90 cm. Autonomie aufgrund der Baugröße nicht möglich. Es wird globale Bildverarbeitung mit Hostcomputer benutzt.
- **MiroSot:** wichtigste Liga der FIRA. Größe der Roboter 7,5 x 7,5 x 7,5 cm. Hier gibt es zwei Klassen: „Small League MiroSot“ („3 gegen 3“) und „Middle League MiroSot“ („5 gegen 5“)
- **RoboSot:** 1 gegen 1 bis 3 gegen 3; Roboter der Größe 20 x 20 x 40 cm auf einem schwarzen Spielfeld der Größe 220 x 150 cm; keine globale Kamera; Roboter sind meist vollautonom, es gibt jedoch teilautonome Varianten, dabei werden die Bilder der Roboter von einem Host ausgewertet
- **KheperaSot:** 1 gegen 1 Roboter mit einem Durchmesser von 60 mm auf einem schwarzen Spielfeld der Größe 130 x 90 cm. Roboter müssen vollautonom sein.
- **HuroSot:** wie „Humanoid League“ in RoboCup, jedoch nur 40 cm hoch. Auch hier noch keine Spiele.
- **Simuro Sot:** Simulationsliga analog der „Simulation League“ im RoboCup aber auch mit 5 gegen 5 Robotern

Relfect:

Fira und RoboCup werden beleuchtet

Recite:

Es gibt zwei große Organisationen, die FIRA und RoboCup die sich mit Roboterfußball beschäftigen und Meisterschaften austragen. Beim RoboCup gibt es noch weitere Bereiche neben dem Fußball, nämlich RoboCup Rescue und RoboCup Junior.

Die unterschiedlichen Ligen unterscheiden sich vor allem in der Größe der Roboter und der Spielfelder, sowie den Anforderungen die an die Roboter gestellt werden, also was sie selbst leisten müssen und was von System geleistet wird, die nicht im Roboter stecken.

Review:

differenziertere Betrachtung der Ligen, ausführlicher