

Field Robot Event 2013

Am Mittwoch den 26.06.2013 macht sich der studentische Verein Kamaro Engineering e.V. aus Karlsruhe auf nach Prag, um beim diesjährigen Field Robot Event, dem internationalen Wettbewerb für autonome Landmaschinen, teilzunehmen.



Moldaubrücken in Prag

Beim Field Robot Event werden Aufgaben gestellt, die Problemen aus der Landwirtschaft nachempfunden sind. Die Teilnehmer werden von einer Jury beobachtet, die dann Punkte für erfolgreiche Aktionen, sowie Strafen für Fehler vergibt.

Die Aufgaben haben dabei einen ansteigenden Schwierigkeitsgrad. Der Testparcours besteht aus gekrümmten Pflanzenreihen, die von Aufgabe zu Aufgabe verändert werden.

Im **ersten Task** muss innerhalb von drei Minuten eine möglichst große Strecke zurück gelegt werden, ohne dabei Pflanzen zu beschädigen. Außerdem muss am Reihende geschickt gewendet werden.

Im anschließend stattfindenden **zweiten Task** steht dann das intelligente navigieren im Vordergrund. 20 Minuten vor dem Wettbewerb wird ein bestimmter Weg durch die Reihen vorgegeben, dem der Roboter dann folgen muss. Die Reihen sind



Roboter in der Pflanzenreihe

jetzt zudem mit Lücken und Hindernissen gespickt, welche der Roboter bewältigen muss. So wird zum Beispiel eine Reihe von einem Pfahl blockiert. Der Roboter muss diesen Pfahl erkennen und dann Rückwärts aus der Reihe wieder hinausfahren.

Im **dritten Task** müssen die Roboter beim Durchfahren der Reihen schadhafte Pflanzen und Unkraut optisch erkennen. Der Standort dieser schadhafte Pflanzen muss korrekt signalisiert werden.

Außerdem gibt es **zwei Zusatzaufgaben**, die den Teilnehmern erlauben, die besonderen Finessen ihrer Konstruktionen und ihre Fähigkeiten zur Kooperation vorzuführen. Beim **Freestyle Task** sind die Teams frei, eine kreative Aktion mit ihrem Roboter vorzuführen, die einzige Vorgabe ist eine Einsatzmöglichkeit in der Landwirtschaft.

Beim **Cooperation Task** werden die Teams in Paaren ausgelost und haben dann über Nacht Zeit, eine Form der Zusammenarbeit zwischen den Robotern zu entwickeln.

Am Donnerstag begannen wir auf dem durch Regen aufgeweichten Parcours mit ersten Tests. Obwohl die schwierigen Bodenverhältnisse und das abschüssig liegende Feld vielen Teams Probleme bereiteten, kam die Kamaro Eigenkonstruktion "Kamaro 2010" mit den problematischen Verhältnissen bestens zurecht.

Natürlich hatten wir unseren Roboter der nächsten Generation im Gepäck und stellten ihn den interessierten Beobachtern vor. Das technische Konzept und die bisherige Umsetzung in bester Qualität ernteten viel Zuspruch und Anerkennung bei den anwesenden Konstrukteuren.



Prüfung des Feldes



Roboter mit Kameramast

Auf dem Testfeld gelang es dann schon bei den ersten Versuchen, erfolgreich durch die Pflanzenreihen zu fahren. Am Freitag Vormittag wurde dann auch das optische System zur Erkennung beschädigter Pflanzen erfolgreich getestet.

Leider funktionierte bei den ersten Wettbewerbsaufgaben das autonome Fahren nicht mehr wie erwartet. Was im Test noch einwandfrei funktioniert hatte, verwirrte den Roboter plötzlich derart, dass er sich schon in der Reihenmitte an deren Ende wähnte und ein disqualifizierendes Wendemanöver einleitete.

Die anschließende Diagnose des Problems förderte überraschendes zutage: Reihenbreite und Größe der Blätter im Wettbewerbsfeld unterschieden sich von dem der Testfelder, worauf unser Roboter sehr sensibel reagierte. Eine Neujustage des Laserscanners löste das Problem und unser Roboter fuhr im dritten Task die Reihen wie ein Uhrwerk entlang.

Die Bildauswertung zur Erkennung ungewollter Pflanzen funktionierte zwar nicht so perfekt, wie die Tests vermuten ließen, trotzdem konnten wir uns mit einer guten Erkennungsquote den vierten Platz sichern.

Im Freestyle Task zeigten wir eine Zusammenarbeit zwischen Mensch und Roboter.

Der Roboter folgte mit Hilfe der Bildverarbeitung einem Menschen. In diesem Szenario könnte der Roboter z.B. Lasten oder Maschinen tragen. Das Werkzeug folgt selbständig dem Menschen. Im Cooperation Task traten wir mit dem Team "Bullseye" von der Universität Wageningen (NL) an. Die einzelnen Roboter sollten ihre Fähigkeiten kombinieren und im Team zusammenarbeiten.

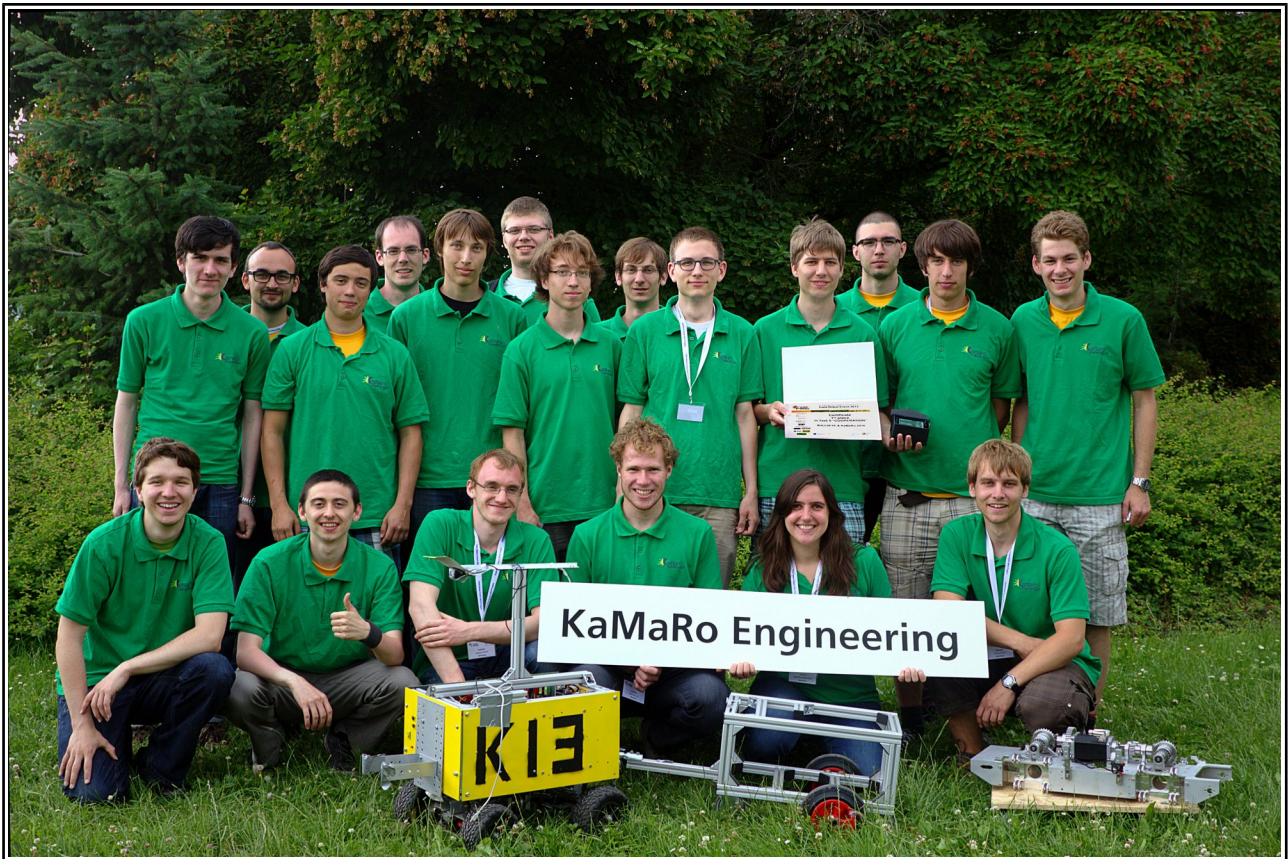


Autonome Verfolgung



Coop-Partner Bullseye

Das Team Bullseye fuhr mit seinem Roboter vorraus durch die Reihen und düngte die Pflanzen, unser Roboter folgte automatisch und besprühte die Pflanzen, die Bullseye vorgab. Die Kommunikation erfolgte via WLAN. Mit dieser Demonstration der Arbeitsteilung zwischen einzelnen Feldrobotern konnten wir die Juroren überzeugen und den ersten Platz erkämpfen. Wir danken dem Team Bullseye für die tolle Zusammenarbeit.



Das gesamte Team bedankt sich herzlich bei allen Sponsoren (kamaro.kit.edu → "Sponsoren und Förderer"), die die konstante Arbeit an unseren Ideen, und damit die Teilnahme an diesem Event ermöglicht haben.

Mit dem zur Verfügung gestellten Material ist es uns gelungen, zu beweisen, dass unsere Konzepte auch unter ungünstigen Bedingungen sehr gute Leistungen erbringen können. Wir hoffen, auch weiter auf ihre Unterstützung bauen zu dürfen, um an den Erfolg beim diesjährigen Event im nächsten Jahr anknüpfen zu können.

Unser Dank gilt an dieser Stelle ebenso der Universität "CULS" Prag, deren gute Organisation einen reibungslosen Ablauf des Events ermöglicht hat
