



Team

Wir sind eine Gruppe von 7 Studenten aus der Abteilung Mikrotechnik, Klasse F3a, der Fachhochschule für Technik und Informatik, HTI Biel. Unser Team hat den Namen Octosys erhalten. Der Grund für diesen Namen ist folgender; wir waren bei der Gründung 8 Studenten und Studentinnen, darum das „Octo“, welches für acht steht. „sys“ steht für System. Daraus wurde der Name Octosys.



Wettkampftisch

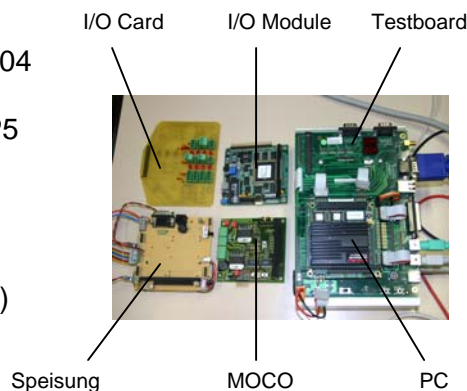
Für die massstäbliche Konstruktion des Tisches, hat uns die Holzfachschule, HSB Biel, uns Ihre Mitarbeit zugesprochen. D. h., sie hat uns alle Holzteile gefertigt, und nach Absprache konnten wir



sogar von einem Sponsorbeitrag profitieren. Der Zusammenbau und der Anstrich wurde von unserem Team selber gemacht.

PC

Microspace PC/104
MSMP5SEN
INTEL Pentium P5
CPU 166MHz
SDRAM: 64MB
SODIMM
QNX (realtime operating system)
5V Supply



MOCO

Die MOCO-Karte regelt die Kommunikation zwischen PC und Motor-Encoder und umgekehrt.

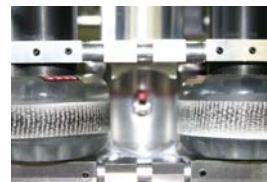
DIAMOND I/O Module

Die Diamond Input-Output Karte ist zur Datenübertragung nötig. Sie überträgt 16 Single oder 8 differential analog Inputs mit einer 12 Bit Auflösung. Bis zu 100000 Samples pro Sekunde sind möglich.

Ein Roboter läuft durch einen PC/104 der Firma CSEM, und der zweite Roboter funktioniert durch einen PC/104 welcher von der „Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne“, EPFL, entwickelt wurde. Der zweitgenannte wurde bereits letztes Jahr für den Wettbewerb der EPFL von unseren Vorgängern benutzt.

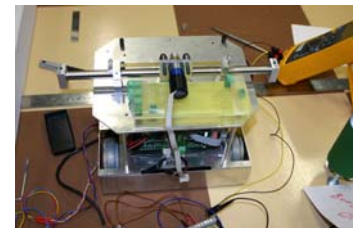
Kanone

Kurz nach dem Start ist die Aufgabe des Angriffsroboters die stehenden Kegel auf der Gegenseite zu detektieren. Durch das Abrollen der Squashbälle auf Rollschuhräder, werden die Kegel aus dem Gleichgewicht gebracht.



Roboterarm

Wenn der Angriffsroboter einmal auf der Gegenseite angekommen ist, ist die Aufgabe des Roboterarms die stehen gebliebenen Kegeln umzustossen.



Rampe

Die Aufgabe des Defensivroboters ist, die Kegel welche vom Gegner auf unserer Seite umgeworfen wurden, wieder aufzustellen. Dazu haben wir uns ein zuverlässiges System entwickelt. Die Kegel werden durch ein drehendes Förderband auf der Rampe nach oben befördert, und anschliessend hinten auf den Kopf gestellt.



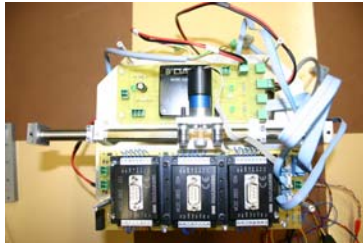
Teilefertigung

Fast alle Teile unserer Roboter haben wir selber in unserem Atelier hergestellt. Mit Drehen, Fräsen, Bohren, Feilen, etc. haben wir den Robotern selber ihre Form gegeben. Ausser Bleche und die Karosserie wurden von der Firma Mügeli produziert.





Motion Controller für DC-Motoren



Die Bewegungs-
Steuerelemente von
Faulhaber
ermöglichen uns die
Antriebsmotoren für
das Förderband, den
Roboterarm und die
Kanone nach

verschiedenen Bedürfnissen zu steuern. Jeder Motor kann individuell nach Strom, Spannung, Geschwindigkeit, Position, etc. durch diese Controller angesteuert werden.

Distanzmesssensoren

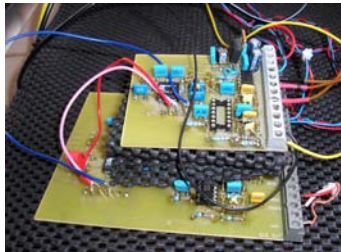
Um die Kegel von der Abschussposition oder während der autonomen Fahrt der Roboter detektieren zu können, benützen wir Distanz-Messsensoren von Wenglor. Diese werden mit 18V betrieben. In Funktion

der Distanz, wird das reflektierte Laserlicht ausgewertet und es wird ein analoges Spannungssignal herausgegeben. Die Leistung eines

solchen Detektors liegt bei $0.15\mu W$, also völlig ungefährlich für ein menschliches Auge.



Elektronik



Die ganze Elektronik wurde auch von unserem Team selber entwickelt und produziert. Jeder zusätzliche Print wurde von dem entsprechenden Team-

Mitglied in unserem Entwicklungslabor erstellt und bestückt.

Programmieren

Unsere Roboter sind mit JAVA programmiert worden. Eine von unseren Spezialitäten ist, dass wir für den Zyklus zum

Wiederaufstellen der Kegel ein Interface zwischen JAVA und Assembler erstellt haben. Zur Steuerung unserer Roboter benutzen wir das *ch.csem*-Package. Darin sind enthalten: Realtime-Threads, http-Networking Utilities und das Peripherals-



Framework. Die Threads ermöglichen einen periodischen Aufruf, und arbeiten auf dem höchst möglichen Prioritätslevel. Sie können nebeneinander ablaufen und kommunizieren. Die *Peripherals* Klasse bietet ein objektorientiertes Interface zu Peripherie-Geräten, wie z. B. die Ein- und Ausgangskanäle, den Sensoren, den Aktuatoren, usw.

Die beiden Roboter: Mmouh & Miaouuh

Sobald alle Einzelteile und diverse Komponenten einmal fertig waren, wurden die beiden Roboter zusammengestellt. Damit die Roboter nicht so nackt und verloren dastehen, haben wir sie mit Aufkleber dekoriert, auch um etwas Werbung zu machen.



Damit wir nicht immer von Angriffs- und Verteidigungsroboter sprechen müssen, haben wir unseren Robotern Namen

gegeben. Auch wenn es vielleicht etwas komische Namen sind, haben wir den Angriffsroboter „Mmouh“ und der Verteidigungsroboter „Miaouuh“ getauft. Natürlich haben diese Namen auch einen Hintergrund, also fragen sie unser Team selber wie es zu diesen Namen kam.

Dank

An dieser Stelle möchten wir allen Dozenten und Helfern für ihre Mithilfe bei Fragen und Problemen danken. Ein grosses Dankeschön der Abteilung Mikrotechnik für den zur Verfügung gestellten Platz und für die Finanzielle Unterstützung der HTI Biel. Dank der Zusammenarbeit von verschiedenen Personen und Firmen haben wir unser Projekt abschliessen können.

Fazit

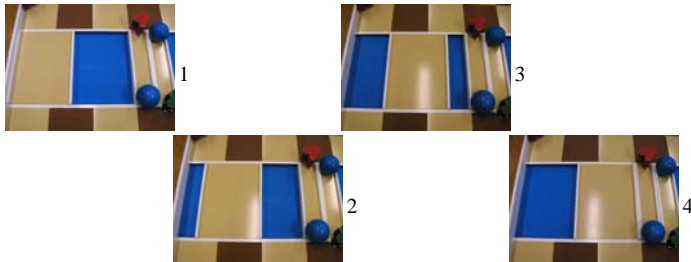
Dank dieser Möglichkeit, an diesem Wettbewerb teilzunehmen, haben wir trotz viel Stress und wenig Schlaf, sehr vieles, vor allem positives daraus gelernt. Jeder einzelne von unserem Team ist damit zufrieden, dass wir die erlernte Theorie, während den 2 ersten Studienjahren, nun in die Praxis umsetzen konnten. In einem solchen grossen Projekt stösst man oft an Probleme und Schwierigkeiten. Auch wenn vielleicht die Behebung solcher Unterbrüche nicht von Anhieb erfolgreich waren, haben wir unsere Motivation nicht verloren, und einander gegenseitig geholfen und motiviert.



Triangulator

Ziel

Damit der Angriffsroboter überhaupt auf die andere Seite gelangen kann, muss zuerst die Brücke aufgespürt werden. Da die Brücke auf beiden Seiten einen Brückenrand besitzt, kann genau dieser durch einen Linien-Laser detektiert werden.



Da sich die Brücke nur auf vier verschiedenen Positionen befinden kann, müssen also nur diese vier Positionen detektiert werden können.

Laser



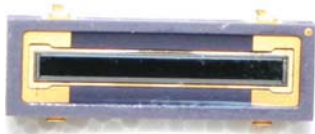
Benötigt wird dazu ein Standard Lasermodul mit 635 nm Wellenlänge und mit einer Leistung von ca. 1mW. Da aber mit einem „Laserpointer“ nur ein punktförmiger

Lichtstrahl projiziert wird, benötigt man eine Zylinderlinse, welche den punktförmigen Lichtstrahl als eine horizontale Linie ausstrahlt. Somit braucht man keinerlei beweglichen Teile, um das Gesichtsfeld des Detektors abzuscannen.

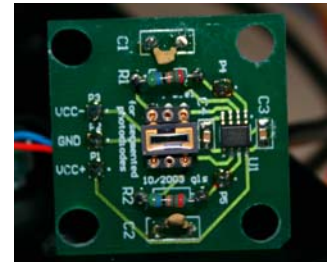


Detektor

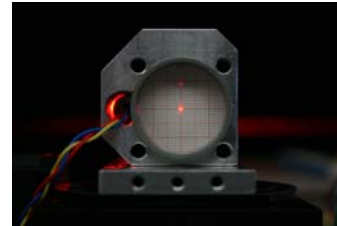
Als Detektor wird ein „Position Sensitiv Detector“, PSD eingesetzt. Dieser ist in der Mitte in zwei Hälften eingeteilt. Je nachdem, auf welcher Seite mehr Licht detektiert wird, wird eine grössere Spannung auf dem linken oder rechten Spannungssignal erzeugt. Die „Spectral Response Range“, spektrale Bereich der Fotoempfindlichkeit, liegt zwischen 320 und 1100nm. Die „Photo Sensitivity“, spektrale Fotoempfindlichkeit, des PSD beträgt für 920nm Wellenlänge 0.55 A/W.



Da die erzeugte Spannung des Detektors sehr klein ist, müssen mit einer elektronischen Schaltung die beiden Signale verstärkt werden. Dies geschieht durch eine einfache Verstärkerschaltung.



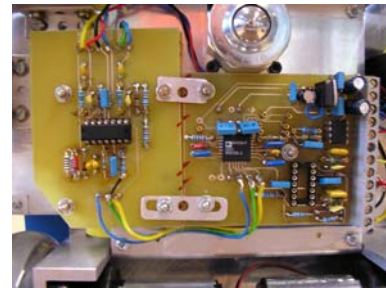
Damit das reflektierte Licht, oder besser gesagt die reflektierte Laserlinie, genau auf den PSD fokussiert wird, wird eine Linse mit einer Brennweite von 16mm eingesetzt. Jetzt kann in Funktion des



Winkels, also anhand der erzeugten PSD-Spannungen, ermittelt werden in welchem Bereich sich ein Objekt befindet.

Fremdlicht

Damit so wenig wie möglich fremdes und unerwünschtes Licht detektiert wird, wird das Laserlicht moduliert. D. h., es wird in einer Sekunde



1400 mal Ein- und wieder Ausgeschaltet. Um dies zu realisieren benötigt man zusätzlich eine etwas komplexere elektronische Schaltung. Auf

dieser wird zugleich die Spannungsversorgung von +12V und -12V für Laser, Detektor und Verstärker integriert. Die weitere Signalverarbeitung der beiden PSD-Signalen wird auch auf dieser Schaltung realisiert. Das schlussendlich brauchbare Signal, ist ein einziges analoges Spannungssignal.

Um diese Detektion zu optimieren wird ein Farbfilter eingebaut, welcher nur das Licht in der gewünschten Wellenlänge durchlässt. In unserem Fall wäre der optimale Filter, ein Rotfilter für 635nm Wellenlänge.

