

Zweiter internationaler Wettbewerb zu Applikationen der Nano-micro – Technologie / iCAN'11

Der „international Contest of Application in Nano-micro – Technology“ (iCAN) ist ein ursprünglich von China ausgerichteteter internationaler Wettbewerb mit dem Ziel, das Interesse von Jugendlichen für die Nano-micro – Technologie zu fördern und eine gemeinsame Plattform für Hochschulen und die Industrie zu schaffen. Der zweite internationale Wettbewerb wird vom 5. bis 9. Juni 2011 in Peking während der IEEE-Konferenz „Transducers'11“ abgehalten.

Internationale Teilnehmer müssen sich vorgängig an einem nationalen Wettbewerb qualifizieren. Dieser wurde von Nano-Tera, einer von der Eidgenossenschaft unterstützten Initiative zur Förderung der Zusammenarbeit von Firmen und Institutionen aus dem Gebiet der Gesundheits-, Sicherheits- und Umwelts-Technologien organisiert. Die Teilnahme am Wettbewerb steht allen Schweizer Studierenden offen. Sie müssen sich in einem Projekt-Team organisieren, basierend auf bestehenden Mikro/Nano-Bausteinen eine neuartige Applikation entwickeln und anlässlich der Jurierung vorführen. Von den ursprünglich sechs angemeldeten Teams von der EPF Lausanne (3), der ETH Zürich (2) und der SUPSI Manno (1) haben sich leider drei Teams noch vor der Jurierung zurückgezogen. Die drei verbliebenen Teams sind die drei von der EPFL.

Die Präsentation und Jurierung der eingereichten Schweizer Wettbewerbsbeiträge fand am 15. März 2011 im Hauptquartier des Centre Suisse d'Electronique et de Microtechnique (CSEM) in Neuchâtel statt. Die Jury umfasste 11 Personen aus Hochschulen und der Industrie: EPFL, ETHZ, FSRM, Sensoptic, Sensirion, Asulab, Microchemical, STMicroelectronics, Colibrys und Flowtec.

Team 1:

Matthieu Rüegg, Nicolas Vachicouras, Ludovic Serex vom Laboratory of Movement Analysis and Measurement (LMAM) reichten Ihre Arbeit unter dem Titel „Steuerung elektronischer Geräte durch Detektion von Armbewegungen“ ein. Als Bewegungssensor verwendet das Team den integrierten 3-achsigen MEMS Bewegungssensor/Gyroskop L3G4200DH der in Genf residierenden Firma STMicroelectronics. Der Sensor sitzt zusammen mit einem Funk-Baustein und der Batterie in einer Manschette, welche wie eine Armbanduhr am Handgelenk getragen wird. Die Manschette übermittelt die Drehraten zu allen 3 Koordinatenachsen an einen Empfänger mit USB-Schnittstelle zu einem Laptop. Dort analysiert eine selber entwickelte SW die übertragenen Daten, rekonstruiert die mit dem Arm ausgeführten Bewegungen und führt die den Armbewegungen zugeordneten Steuerfunktionen aus. Diese waren anlässlich der Präsentation z.B. die Steuerung der projizierten Bilder zum Vortrag: vorwärts-/rückwärts- Scrollen und links-/rechts- Scrollen. Die Analyse der Bewegungen erforderte die Entwicklung eines aufwendigen Algorithmus. Bei der Zuordnung der Steuerfunktionen sorgen zudem geeignete SW-Filter für die Unterdrückung unerwünschter Bewegungssignale infolge Zitterns oder zögerlicher Bewegungen. Bei einem endgültigen Aufbau würden der USB-Empfänger und der Laptop durch ein kompaktes Empfangs- und Steuergerät mit Mikrocontroller und einer Schnittstelle zum Zielgerät ersetzt und würden dann z.B. für Behinderte deren Bedienung vereinfachen. Eine andere Applikation wäre der Einsatz zum automatisierten Lesen und Ausdrucken von Gebärdensprache. Bei seiner Arbeit wurde das Team durch Kamiar Aminian vom LMAM betreut.

Team 2:

Mohammad Mahdi Hasani-Sadrabadi, Fatemeh Majedi, Mahdi Abkar vom Bioengineering Institut entwickelten eine mikrotechnisch herstellbare Bio-Brennstoffzelle mit hohem Wirkungsgrad und für biomedizinische *in vivo* – Anwendungen (Microfluidic Enzymatic Fuel Cell, MEFC). Als mikrofluidischer Durchfluss-Sensor wird der LG16 von Sensirion in Staefa verwendet. Die chemische Reaktion in der Brennstoffzelle basiert auf Glukose-Oxidation körpereigener Säfte, und als Reaktionsprodukte entstehen neben dem elektrischen Strom nur Wasser und Glukonsäure, welche ins umgebende Körpergewebe abgegeben werden dürfen. Die Herstellung einer Prototypen-Brennstoffzelle stiess leider auf unerwartete Schwierigkeiten: zum Einen durfte das als Protonentauscher vorgesehene Material (Nafion) zur Bearbeitung und Metallisierung wegen befürchteter Verunreinigung gar nicht erst in den vorgesehenen Reinraum gebracht werden. Zum Andern erwies sich die Metallisierung des Nafions als nur schlecht haftend und nur unzuverlässig kontaktierbar. Gleichwohl wurde ein Funktionsmuster zur Brennstoffzelle gebaut und daran ein paar charakteristische Kennwerte ermittelt, wie z.B. eine Leistungsdichte von etwa 30 uW/cm^2 und eine Zellenspannung von ca. 200 mV bei einer Belastung mit 400 mA/cm^2 .

Das Team wurde von Philippe Renaud vom Microsystems Laboratory 4 begleitet.

Team 3:

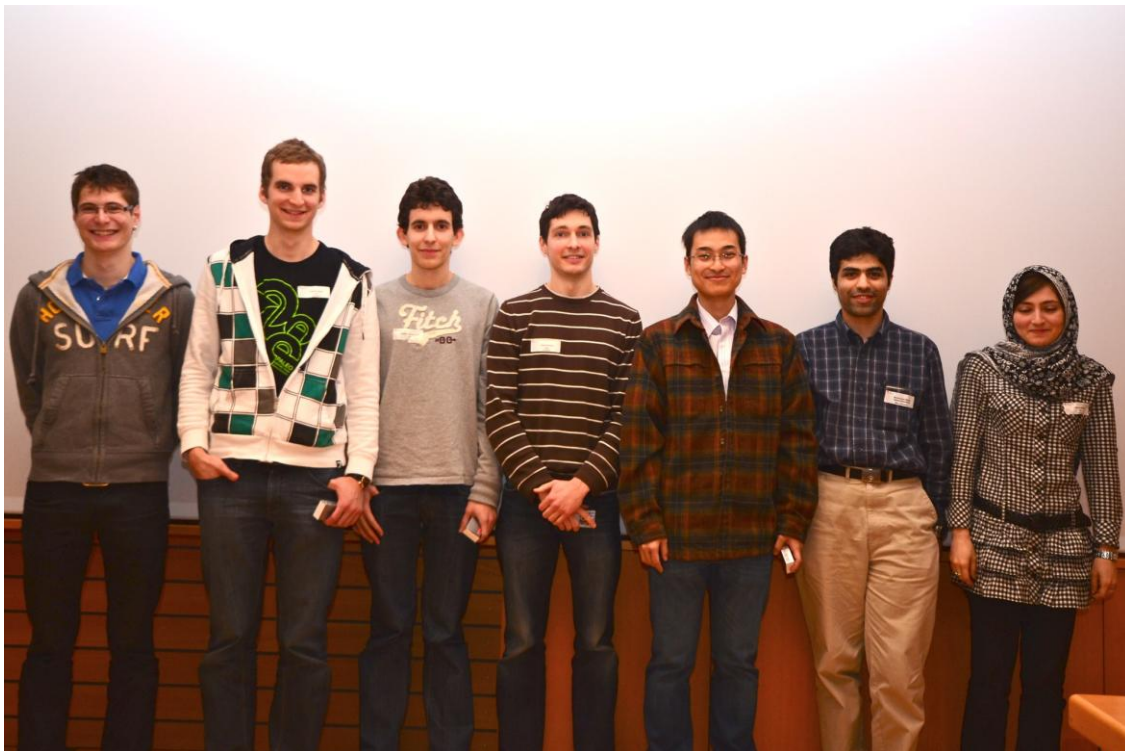
Yujia Zhai, David Bonzon, Christian Adamczyk untersuchten die Möglichkeiten zu Einsatz eines iPhone/smartphone als Auswertegerät für verschiedene Sensoren: „Sensing the world through iPhone/smartphone“. Die Verwendung eines preisgünstigen und weit verbreiteten iPhone/smartphone bietet eine Reihe von Vorteilen: portabel, eigene Stromversorgung, beachtliche Rechenleistung, Speicherplatz, grafische Ein- und Ausgabemöglichkeiten. Als Eingabe-Schnittstelle kann das eingebaute Mikrofon genutzt werden. Das Signal des anzukoppelnden Sensors wird deshalb mit Hilfe eines Mikrokontrollers und eines Schallgebers in ein frequenzmoduliertes Akustik-Signal gewandelt. Im iPhone/smartphone dann wird das Signal einer Fast Fourier Transformation unterzogen und die genaue Frequenz und daraus anschliessend der Messwert ermittelt. Mit einem Frequenzbereich von 400 – 4'000 Hz und einer Auflösung von 20 Hz resultiert ein Mess-System mit 0,55 % Auflösung. Die vom Team implementierten floating point Rechenalgorithmen zeigen eine Auflösung von 1 %, und die vorgeführte Applikation verwendet den Sensirion Feuchte-Sensor SHT21 mit 2 % Genauigkeit. Mit 1 mA Stromverbrauch und 1 cm² benötigter Print-Fläche ist das akustische Interface wesentlich sparsamer und kleiner, als ein äquivalentes Bluetooth-Interface.

Die Betreuung des Teams erfolgte durch Giovanni Boero vom Microsystems Laboratory 1 .

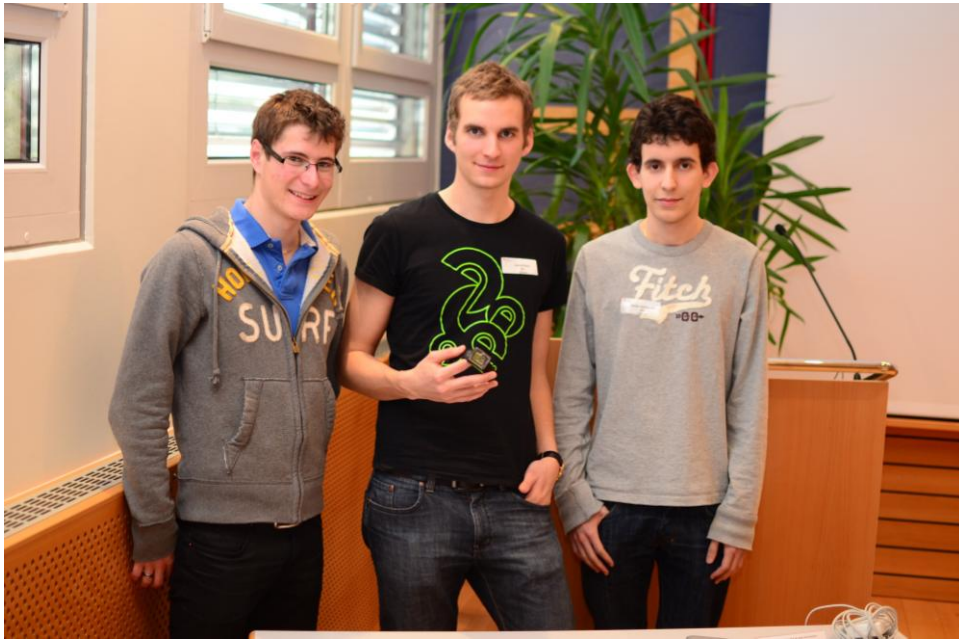
Im Anschluss an die Präsentation ihrer Arbeiten durch die drei Teams zog sich die Jury zur Beratung über die beste Arbeit zurück. Die Bewertung umfasste fünf unterschiedlich gewichtete Kategorien: Funktion, d.h. erfolgreiche Vorführung der Applikation (40%) , Originalität (20%) , SW und HW – Integration (20%) , Ausführung und Aesthetik (10%) sowie schriftliche Unterlagen und Dokumentation (10%).

Als Gewinner wurden die beiden ebenbürtig taxierten Arbeiten der Teams 1 und 3 bestimmt. Diese Teams dürfen nach Peking reisen und dort am zweiten internationalen iCAN Wettbewerb für die Schweiz antreten. Die Mitglieder aller drei Teams erhielten ausserdem als Anerkennung ein Schweizer Hightec-Sackmesser mit eingebautem Barometer/Höhenmesser und Uhrenfunktion. Beim abschliessenden Apéro konnten die Teilnehmer die anwesenden Studierenden befragen und auch neue Ideen erörtern.

Bilder von der Präsentation der Wettbewerbsarbeiten: Copyright by FSRM



Alle Teilnehmer der drei Teams



Winning Team Matthieu Rüegg, Ludovic Serex, Nicolas Vachicouras (vlnr)



Winning Team Yujia Zhai, David Bonzon, Christian Adamczyk (abwesend)
in der Mitte: Betreuer Giovanni Boero

Schweizerische iCAN - Web-Site: <http://www.ican-contest.ch>

Internationale iCAN – Web-Site: <http://www.ican-contest.org>

Transducers'11 – Web-Site: <http://transducers11-beijing.org>

Peter Kirchhofer.