

Kreativitätswerkzeug für Kinder: österreichischer Innovationspreis für TU Graz A Creative Programming Tool for Children: Austrian Innovation Prize for Graz University of Technology

Wolfgang Slany



Kein Programmiercode, sondern Lego-ähnliche Blöcke bilden die Basis für das Programmierwerkzeug „Catrobat“: Kinder gestalten Spiele und mobile Anwendungen selbst und erlangen so spielerisch Programmierkompetenzen. Für den erbrachten Beweis, dass Technik nicht nur innovativ, sondern auch kreativ ist, erhielten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie Studierende des Instituts für Softwaretechnologie den österreichischen Innovationspreis, einen Sonderpreis des Staatspreises Multimedia und e-Business 2013.

Instead of a textual programming code, Lego-like blocks form the basis for the programming language “Catrobat”. Catrobat allows children to make their own games and mobile applications, and thereby gain valuable programming skills in a playful way. For showing that technology is not only innovative but also creative, scientists and students of the Institute for Software Technology received the Austrian Innovation Award, a special prize of the State Prize for Multimedia and e-Business 2013.

Wolfgang Slany ist Universitätsprofessor und Vorstand des Instituts für Softwaretechnologie der Fakultät für Informatik an der TU Graz. Er forscht und lehrt auf dem Gebiet der Softwareentwicklung, insbesondere in den Bereichen agile Softwareentwicklung, Softwarequalität, Softwaretesten, Robotik, Didaktik der Informatik, NFC und Anwendungen für Smartphones.

Wolfgang Slany is full professor of computer science and head of the Institute for Software Technology at Graz University of Technology. He researches and teaches in the fields of software development, particularly in the areas of agile software development, software quality, software testing, robotics, computer science education, and NFC applications for smart phones.

Der Bedarf an Softwareentwicklung ist zweifellos ungebremst im Steigen. Darüber hinaus stehen wir einer Informationstechnologie gegenüber, die sich mit wachsender Geschwindigkeit weiterentwickelt. So besitzen viele Volksschulkinder bereits ein eigenes Smartphone und haben somit Zugang zu einer unglaublichen Menge an Information, Unterhaltung, Wissen, aber auch an Werkzeugen und Kommunikationsmitteln, die es vor sehr wenigen Jahren in dieser Form noch nicht gab. Genau an dieser Stelle setzt das Projekt Catrobat am Institut für Softwaretechnologie an. Es weckt, individuell und ergänzend zum Angebot an Schulen, auf spielerische Art und Weise das Interesse am Programmieren bei Kindern und Teenagern.

Ein elfjähriges Mädchen gestaltet so mithilfe des Programmierwerkzeuges Catrobat auf ihrem Handy Animationen für ein Lady-Gaga-Video. Ein Vierzehnjähriger programmiert sich eine Angry-Birds-App selbst. Damit Kinder und Jugendliche spielerisch programmieren lernen können, hat das Catrobat-Team ein einfach zu benützendes Kreativitätswerkzeug entwickelt. Die Kinder sind dabei nicht mehr nur passive Konsumenten, sondern gestalten selbst und können eigene kreative Ideen sehr einfach spielerisch umsetzen. Zum

The rise in demand for skilled human resources in this field is unabated. On the other hand, we are facing an information technology that is evolving at increasing speed. Many primary school pupils have a smartphone and thus have access to an incredible amount of information, entertainment, knowledge, and also tools and means of communication that did not exist in this form a few years ago. The Catrobat project developed at the Institute for Software Technology aims at reducing the friction produced by these developments. It awakens, individually and independently of schools, in a playful manner the interest of children and teenagers in developing their own software.

An eleven-year-old girl creates a Lady Gaga video animation on her smartphone with the aid of the programming language Catrobat. A fourteen-year-old programs an Angry Birds app himself. In order to allow children and young people to easily acquire programming skills, the Catrobat team has developed a creativity tool that is very simple to use. Children are no longer only passive consumers but are empowered to develop their creative ideas in a playful way. To do the programming, the children use their Android phone, iPhone, Windows Phone, or other smartphone



© Matthias Silveri/BMWFJ

Programmieren verwenden die Kinder ihr Android Handy, iPhone, Windows Phone oder ein anderes Smartphone mit HTML5-Browser. Ein Laptop oder PC wird nicht benötigt. Die kinderleichte Technologie kann so überall und jederzeit genutzt werden, auch auf dem Schulweg oder auf dem Rücksitz des elterlichen Autos.

Durch Catrobat werden alle Einstiegshürden vermieden, sodass sich unmittelbar nach der Installation der App sofort positive Erfolgserlebnisse einstellen und mit der Erstellung von eigenen Spielen und anderen Anwendungen begonnen werden kann. Gleichzeitig sind die Möglichkeiten der von den Jugendlichen selbst erstellten Programme nach oben hin unbeschränkt, da Catrobat auch Fortgeschrittenen alle Werkzeuge zur Verfügung stellt, mit denen komplexe Anwendungen realisiert werden können. Ein Anspruch des Projekts ist es, insbesondere auch Mädchen anzusprechen, die sich normalerweise nicht fürs Programmieren interessieren würden, zum Beispiel mit Themen aus den Bereichen Animation oder Musik.

with an HTML5 browser. No laptop or PC is needed. Catrobat can be used anywhere and anytime, for instance, on the way to school or on the back seat of their parents' car.

Catrobat removes all entry barriers so that immediately after installing it on their phone, kids and teens can gain positive experiences and start creating their own games and other applications right away. At the same time, the possibilities of the programs created by the young people themselves are unlimited because Catrobat also provides advanced tools with which complex applications can be pieced together. One particular aim of the project is also to appeal to girls, who may normally not be so interested in programming as boys, with topics ranging, for example, from animations to music.

Globally interconnected

Catrobat can already reach more than half the world's population in their native language, which is especially helpful for younger children. Catrobat is used worldwide, e.g., in Ethiopia and Brazil.

Abb. 1: Verleihung des österreichischen Innovationspreises, eines Sonderpreises des Staatspreises Multimedia und e-Business 2013, durch Henrietta Egerth, Geschäftsführerin der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft (FFG).

Fig. 1: Receiving the Austrian Innovation Award, a special prize of the State Prize for Multimedia and e-Business 2013, from Henrietta Egerth, Managing Director of the Austrian Research Promotion Agency (FFG).



Abb. 2/ Fig. 2



Video "Flipper" Programmierung:



Längeres Demovideo:



Abb. 3/ Fig. 3

© Catrobat Team

© Catrobat Team, Tyster, Google

Abb. 2: Visuelle Programmierung im Lego-Stil direkt am Handy, mit Unterstützung von Google seit 2011.

Fig. 2: Lego-style visual programming directly on your phone, with support from Google since 2011.

Abb. 3: Mit Catrobat erstellte Musikvideoanimation einer Lady-Gaga-Parodie.

Fig. 3: Animation parody of Lady Gaga music video, created using Catrobat.

Weltweit vernetzt

Catrobat steht bereits jetzt über der Hälfte der Weltbevölkerung in ihrer Muttersprache zur Verfügung, was besonders jüngeren Kindern entgegenkommt. Catrobat ist weltweit im Einsatz, unter anderem in Äthiopien und Brasilien, da es auf dem neuen One Laptop per Child (OLPC) Android Tablet als einzige Programmiersprache und -umgebung für Kinder zum Einsatz kommt – Catrobat wurde von der OLPC Foundation offiziell beim Consumer Electronics Summit in Las Vegas im Jänner 2013 vorgestellt. Das Programmierwerkzeug ist inzwischen zu einem großen Projekt angewachsen, mit über 200 aktiven Teammitgliedern, darunter primär Studierende der TU Graz, aber auch unter zahlreicher Beteiligung der FH Joanneum sowie Freiwilliger aus mehr als 20 Nationen. Darüber hinaus gibt es circa 30 Unterprojekte, die das zentrale Produkt ergänzen und erweitern, zum Beispiel eine Musikerstellungs-App, bei der durch Singen oder Pfeifen ins Mikrofon des Handys die entsprechenden Noten automatisch verschriftlicht werden, oder eine Erweiterung der Programmiersprache, die auf einfachste Weise die Programmierung von Lego-Mindstorms-Robotern, von Parrot AR.Drone Quadcopter samt Bilderkennung oder von Bluetooth Arduino Boards ermöglicht. Die Herstellung der Verbindung zwischen zwei Handys wird durch den Einsatz von Grazer NFC/RFID-Technologie erleichtert. Diese Verbindung ist für Mehrspielerinnen- und Mehrspieler-Programme wie zum Beispiel Autorennspiele – die von den Jugendlichen selbst erstellt wurden – nötig. Es existiert kein anderes Projekt weltweit, das auch nur annähernd etwas Ähnliches am Handy bietet.

Topgetestet

Ein Forschungsgebiet des Teams sind agile Methoden, z. B. fortwährende Integration oder testgetriebene Entwicklung. Unsere praktisch

In fact, it is the only programming language and environment for children which runs on the new One Laptop Per Child (OLPC) Android tablet. Catrobat was presented by the OLPC Foundation officially at the Consumer Electronics Summit in Las Vegas in January 2013 and has been in experimental usage in Ethiopia since Summer 2012. Catrobat has grown into a large project with more than 200 active team members, primarily students of Graz University of Technology, but also numerous participants from the Joanneum University of Applied Sciences, Graz, as well as volunteers from more than 20 nations.

There are about 30 sub-projects that complement and extend the core product, for instance, a music creation app in which the corresponding notes are automatically transcribed into musical notation when you sing or whistle into the microphone of the mobile phone, or extensions of the programming language that allow programming of Lego Mindstorm robots, Parrot AR.Drone quadcopters including image recognition, and Bluetooth Arduino boards. Establishing the connection between two phones is made easier by the use of NFC / RFID technology from Graz. These connections are needed for multiplayer programs created by the kids themselves, for example, a car racing game where the cars of all the players can be seen on all the phones of the kids that are playing together. There is no other project in the world that even remotely offers something similar on the phone.

Tested to top standards

The team conducts research in the area of agile methods, such as continuous integration and test-driven development. Our virtually 100% test coverage ensures that our program documentation can really be trusted by developers, and that developers actually like to write using it (documentation is also in the form of code that can be



© Catrobat Team

Abb. 4/ Fig. 4

100%ige Testabdeckung sichert uns eine Programmdokumentation, der man als Softwareentwicklerin und -entwickler wirklich vertrauen kann und die von den Entwicklerinnen und Entwicklern auch gerne geschrieben wird (es handelt sich dabei auch um Programmcode, den man jederzeit ausführen kann). Darüber sichert die Testabdeckung die Wartbarkeit und Qualität des Codes durch automatisierte Überprüfung der ausgemachten Funktionalität, was angesichts der Teamgröße und Internationalität absolut notwendig ist. Weiters ermöglicht erst eine eindeutig und maschinell überprüfbare Semantik die Sicherstellung, dass Catrobat-Programme sich auf allen unterstützten Plattformen absolut gleich verhalten. Dies ist in dieser Komplexität (Sensorik, Kommunikation mit Robotern, Tonverarbeitung, Bilderkennung, Spracherkennung usw.) weltweit erstmals durch das Catrobat-Team gewagt worden. Ein Alumnus des Teams wurde aufgrund seiner Erfahrung in der testgetriebenen Softwareentwicklung von der Wikimedia Foundation angestellt und arbeitet nun an der Erstellung der ersten Tests für Wikipedia.

Ausgezeichnete Forschung

Das Programmierwerkzeug Catrobat wurde bereits zum dritten Mal in Folge in das prestigeträchtige „Google Summer of Code Program“ des US-Suchriesen aufgenommen, wird durch Microsoft unterstützt und kooperiert eng mit dem Massachusetts Institute of Technology und der Universität Tokio. Im März 2013 wurde das Projekt mit dem österreichischen Innovationspreis im Rahmen des Staatspreises Multimedia und e-Business vom Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend und der FFG ausgezeichnet, wobei die Jury in ihrer Begründung ausdrücklich auf den Wert und die Bedeutung des Projekts für die Zukunft der Jugend und Innovationskraft der Wirtschaft hinwies. ■

executed at any time). The maintainability and quality of code is ensured through the automated verification of functionality, which is absolutely necessary given the team size and its internationality. Furthermore, a clear and mechanically verifiable semantics ensures that Catrobat programs behave absolutely in the same way on all supported platforms. This was realized by the Catrobat team as a worldwide first in this complex form (sensors, communication with robots, sound processing, image recognition, speech recognition, etc.). An alumnus of the team was hired by the Wikimedia Foundation because of his expertise in test-driven development, and is now working on the creation of the first tests for Wikipedia.

Award-winning research

The programming language “Catrobat” was accepted for the third consecutive year into the prestigious Google Summer of Code program of the U.S. search giant, receives support from Microsoft, and has established an intensive cooperation with the Massachusetts Institute of Technology and the University of Tokyo. In March 2013, the project won the Austrian Innovation Award as part of the State Prize for Multimedia and e-Business from the Federal Ministry of Economy, Family and Youth and the Austrian Research Promotion Agency (FFG). The jury explicitly commented on the value and importance of Catrobat for the future of Austrian youth and strengthening of the Austrian economy. ■

Abb. 4: Mädchen beim gemeinsamen Programmieren mit Catrobat.

Fig. 4: Girls acquiring programming skills in a playful way using Catrobat.