

SPEZIAL: DER STANDARD WISSENSCHAFT

EINMAL SO SPIELEN WIE ALFRED BRENDEL

Der Informatiker Gerhard Widmer erforscht Zusammenhänge zwischen maschinellem Lernen und qualitativem Wissen

Michael Freund

Gerhard Widmer sagt, daß er zufrieden sei. Seit kurzem nämlich hat er in seinem Büro ein digitales Klavier stehen, das zwar nicht Rumba-Rhythmen und Flötenklänge imitieren kann, aber dafür fast wie ein wirklicher Flügel klingt. Und gerade hat er einen Anruf von der Firma Bösendorfer bekommen, "daß ich einige Daten von ihrem Computerflügel verwenden darf. Dazu mußte ich mir das Copyright vom Pianisten holen."

Elektrische Klaviere sind nicht üblich am Österreichischen Forschungsinstitut für Artificial Intelligence. Doch seit Widmer sich mit maschinellem Lernen und seiner Anwendung auf komplexere kognitive Vorgänge - wie eben dem musikalischen Verständnis - beschäftigt, wachsen am Institut die Verbindungen zwischen Musikinstrumenten und Computer, wörtlich wie bildhaft: Vom Instrument bzw. von einer CD kommen Interpretationen eines Klaviermusikstückes, die in bestimmter Weise von der Notation des Komponisten abweichen. "Dabei konzentrieren wir uns auf Dynamik, also Lautstärke, und Tempo. Nun kann die Maschine diese Abweichungen, wie in einfachen Lernmodellen üblich, Ton für Ton lernen. Doch man vergißt dabei, daß man über das Gebiet, die *domain*, schon sehr viel weiß; der Mensch lernt ja nicht wissensfrei. Und da hab ich mir überlegt: Was ist überhaupt musikalisches Wissen? Was hört man? Das hat mich dazu geführt, mich mit kognitiv orientierten Musiktheorien auseinanderzusetzen."

Er übersetzte die strukturellen Besonderheiten der Interpretationen (Melodie-"Gruppen", harmonische Wiederkehr etc.) in Lernalgorithmen und testete die Fähigkeit der Maschine, das Gelernte auf neues Material anzuwenden: Nachdem der mit musikalischem Vorwissen ausgestattete Computer mit einigen Takten einer Schumann-Interpretation etwa von Alfred Brendel "gefüttert" worden war und sie analysiert hatte, wandte er den Algorithmus auf weitere Takte an.

Das Ergebnis war, daß die Maschine auf diese Weise Brendels Interpretation signifikant besser approximieren konnte als auf rein induktive Weise. So elegant und auch musikologisch interessant diese Vorgangsweise ist, sie kämpft mit einer für den Laien nur schwer nachvollziehbaren Schwierigkeit: "Ich kann", sagt Widmer, "aus einer CD leider nicht exakt messen, wie ein Musiker ein Stück gespielt hat." Der genaue Zeitpunkt und die Dynamik auch nur eines Klavierakkords, geschweige denn eines Orchestereinsatzes, sind aus dem Klangbild fast nicht zu bestimmen. Mit einigen Ausnahmen: "Bei der ‚Träumerei‘ von Schumann etwa hat sich Bruno Repp, ein aus Wien gebürtiger Wissenschaftler an der Yale University, die Mühe gemacht, von Hand aus zu messen, wann welcher Ton gespielt wurde."

Mit solchem oder dem eingangs erwähnten Material von Bösendorfer arbeitet Widmer an dem umfassenden Thema "Analyse von Musik mit Methoden des

maschinellen Lernens". Im Grunde, so der aus Vorarlberg gebürtige Informatiker, gebe es viele relevante Faktoren, die zum Domänen-Wissen beitragen: "Der gesamte Lebenskontext eines Interpreten *und* das Wissen über die Geschichte eines Musikstückes." Viel Arbeit also. Und wofür? "Zunächst einmal läßt sich die Frage nach dem Codex der Interpreten beantworten: Was sind Dinge, die jeder befolgt? Die gibt es ja, sonst würden Musikschüler nichts lernen. Und wie hängen diese Prinzipien mit der Struktur der Musik zusammen?"

Gibt es aber über die Formalisierbarkeit der Prozesse hinaus etwas "Praktisches" an dieser besonderen Artificial-Intelligence-Forschung? Er könne sich vorstellen, sagt Widmer, daß sich aus der Entwicklung der Software-Tools etwas ergeben wird, zum Beispiel zur Visualisierung von Interpretationen. "Sowas könnte im pädagogischen Bereich von Interesse sein oder bei Manipulationsverfahren, für die Nachbearbeitung von Musik: eine Art Ausdrucks-Editor."

Im Sommer hat Gerhard Widmer einen der diesjährigen START-Preise gewonnen und damit die Möglichkeit, sich in den nächsten Jahren noch intensiver mit musikalisch-maschinellern Lernen zu beschäftigen. Das treibt den auch sonst eher bedächtigen und abwägenden Forscher nicht in die Hektik: "Ich werd mal einen Schritt zurücktun und alles aus der Distanz größer andenken. Zum Beispiel, fundiert: Was ist eine musikalische Struktur? Wie kann man die sauber modellieren?"

Auf im Internet ausgeschriebene Mitarbeiter-Posten haben bereits 25 Bewerber reagiert, von Australien bis Moldavien und China. Mit ihnen und mit den global verstreuten Spezialisten will er vermehrt Workshops in Wien veranstalten. Sie können den Ruf der Stadt als Musikzentrum mehren und sollen einen anderen Charakter haben als die großen Computermusik-Konferenzen: "Ich hab noch nie Leute erlebt, die soviel über Hard- und Software reden wie die Komponisten dort. Da sind sehr viele Technik-Freaks unterwegs."

BIOGRAPHIE

GERHARD WIDMER

Geboren in Bildstein/Vbg., Mittelschule und Musikschule in Bregenz.

1984 DI in Informatik, TU Wien.

1984-1986 Fulbright-Stipendiat an der U. of Wisconsin, Madison.

1989 Dr.techn., TU Wien (mit Auszeichnung).

Seit 1986 Mitarbeit am OeFAI, seit 1991 als Univ.Ass.; zahlreiche Forschungs- und industrielle Projekte.

Seit 1995 Dozent, seit 1997 a.o.Prof. an der Uni Wien.

1998 START-Preis der Öst. Regierung. Z.Zt. Ko-Leiter eines Projekts über die Entdeckung karzinogener Eigenschaften; Mitarbeiter an einem EU-Projekt über Data-Mining; Leiter des FWF-Projekts über AI-Modelle musikalischen Ausdrucks.

OeFAI

Schottengasse 3, 1010 Wien

E-mail: gerhard@ai.univie.ac.at

Website: www.ai.univie.ac.at/oefai/ml/ml.html