

Umetna inteligenca in glasba

Znanost Prof. dr. Gerhard Widmer razvija novo generacijo računalniških glasbenih sistemov za prepoznavanje ekspresivnih vidikov glasbe

V čem je moč glasbe? Glasba sprošča naša čustva in jih usmerja. Dramatičnost, struktura skladbe, orkestracija, izvajanje in načini umetniške interpretacije, ki se lahko razlikujejo v odtenkih ritma in dinamike, izzovejo pri poslušalcu asociacije in predstave. Glasba ima zelo velik čustveni naboj, pravi prof. dr. Gerhard Widmer, pionir in eden vodilnih strokovnjakov za umetno inteligenco in glasbo.

MOJCA VIZJAK PAVŠIČ

Ob 20-letnici konference Informacijska družba, 40-letnici revije Informatica in 25-letnici Slovenskega društva za umetno inteligenco je prof. dr. Gerhard Widmer na osrednji slovesnosti na Institutu Jožef Stefan v Ljubljani kot vabljeni predavatelj predstavil svoje raziskovalno delo v projektu Con Espressione, katerega cilj je razviti temelje za novo generacijo računalniških glasbenih sistemov, ki lahko zaznavajo in prepoznavajo ekspresivne vidike glasbe. Prof. dr. Gerhard Widmer je vodja Oddelka za računalniško zaznavanje na Univerzi Johanna Keplera v Linzu ter vodja skupine, ki raziskuje inteligentno procesiranje glasbe in strojno učenje na Avstrijskem raziskovalnem inštitutu za umetno inteligenco na Dunaju.

Con Espressione je petletni raziskovalni projekt (2016–2020), ki ga financira Evropski raziskovalni svet (ERC) v vrednosti 2,3 milijona evrov. Delo v okviru projekta se osredotoča predvsem na klasično glasbo in ekspresivnost različnih umetniških izvedb posameznih skladb, s čimer ima Widmerjeva skupina že dolgoletne izkušnje. Pri tem povezujejo področja umetne inteligence, strojnega učenja, še posebno tehnike globokega učenja, raziskave umetniškega izvajanja skladb in muzikološke teorije razumevanja glasbe, hkrati pa poteka tudi gradnja velikih glasbenih korpusov, na podlagi katerih razvijajo in preverjajo računalniške modele učenja in razumevanja glasbe.

Profesor Widmer je najprej poskušal nadgraditi raziskoval-



Prof. dr. Gerhard Widmer FOTO MOJCA VIZJAK PAVŠIČ

no in razvojno delo Davida Copa, profesorja glasbe na Kalifornijski univerzi v Santa Cruzu in avtorja programa Emmy, ki komponira izvirno glasbo v slogu Bacha, Beethovna in drugih skladateljev ter Harolda Cohna, profesorja na Kalifornijski univerzi v San Diegu, ki je razvil računalniški program Aaron za samostojno izdelavo slikarskih del. Vendar je Widmer kmalu popolnoma spremenil težišče svojega dela, pri čemer računalnika ni več uporabljal za ustvarjanje novih skladb, ampak za natančno raziskovanje človekovih izvajanj glasbenih del.

Glasba in matematika

Glasbo obravnava kot zelo zapleten sistem. »To je nekaj, kar moram pogosto pojasnjevati, saj veliko ljudi meni, da je glasba nekaj skrivnostnega, intuitivnega, matematika in računalništvo pa nekaj, kar je temu povsem nasprotno. Prepričani so, da ekspresivnega izvajanja skladbe ni mogoče meriti oziroma kvantificirati. Mislim, da

to absolutno ni res. Glasba je, tako kot tudi matematika, visoko strukturirana in temelji na pravilih,« je dejal profesor Gerhard Widmer in dodal: »V matematiki in računalništvu glasbeno nadarjeni ljudje niso prav nič nenavadnega. Številni znanstveniki na našem področju so zelo muzikalni, glasba jih zelo zanima in dobro igrajo različne instrumente. Menim, da je to posledica tesne povezanosti med logično-matematičnimi in glasbenimi sposobnostmi.«

Raziskave prof. Gerharda Widmerja so se začele leta 1998 s programom Start, ki ga Avstrijska znanstvena fundacija namenja financiranju najbolj izstopajočih mladih raziskovalcev. »Ta finančna sredstva so mi omogočila, da so postale moje zamisli in raziskave sprejete v širši znanstveni skupnosti. V tistem času je bila to tesna odločitev, saj je komisija dvomila o uresničitvi mojega projekta,« se spominja prof. Widmer. Za svoje dosežke je prejel številne nagrade, leta 2009 pa je prejel Wittgenstei-

novo nagrado, ki je najvišje priznanje v znanosti v Avstriji.

»Človek se mora ukvarjati s stvarmi, o katerih meni, da so pomembne, čeprav trenutno ne sodijo v prevladujoče raziskovalne usmeritve.« To, meni, je pomembna lastnost dobrega znanstvenika. Svoji skupini priporoča tudi: »Osredotočiti se je treba na kakovost, ne na kvantiteto.«

Posebno pozornost v njegovi biografiji vzbuja prva nagrada, ki jo je kot 13-letni deček osvojil na tekmovanju mladih pianistov avstrijske pokrajine Vorarlberg, kjer se je tudi rodil leta 1961 v majhni vasi v bližini Bregenza, ki je imela takrat samo 600 prebivalcev. Bil je prvi deček iz vasi, ki je šel v gimnazijo.

»Šolanje sem nadaljeval na priporočilo učitelja. Imel sem srečo, da so moji starši o tem razmišljali, čeprav sami niso bili izobraženi,« je povedal prof. Widmer in dodal: »Takrat v 60. letih je bilo to nekaj posebnega, saj nihče iz moje majhne vasi ni šel v gimnazijo, ker je

bilo okolje povsem ruralno. Danes to ni več nekaj izjemnega, saj je svet veliko bolj globaliziran. Vas je bila tako majhna, da smo imeli v šoli samo eno sobo za vse učence, stare od šest do 15 let, in enega učitelja. V prvem razredu smo bili štirje otroci in štirje v drugem. Tako je moral učitelj poučevati vse vzporedno. Ne vem, kako mu je uspelo. Čudovito je opravil svoje delo. Mogoče je bil tako raznovrsten pouk za nas dobra spodbuda, saj smo ves čas poslušali in opazovali, kaj delajo drugi.«

Kljub nadarjenosti, se ni odločil za študij glasbe. V gimnaziji je bil dober pri vseh predmetih. Zanimalo ga je več študijskih področij. Ko je pregledoval predmetnik za študij računalništva na dunajski Tehnični univerzi sta ga še posebno pritegnila dva pojma: računalnik in logika. Po diplomi je kot Fulbrightov štipendist nadaljeval

študij računalništva na Univerzi Wisconsin-Madison, kjer ga je močno pritegnilo hitro razvijajoče se strojno učenje. Z uporabo metod strojnega učenja je začel raziskovati vzorce in splošne zakonitosti, ki opisujejo in razlagajo umetniško interpretacijo. Menil je, da bi bili rezultati lahko uporabni tudi za preverjanje muzikoloških teorij glasbenega izražanja. Zanimali so ga zapleteni odnosi med glasbeno strukturo in učinki, zaradi katerih je izvajanje vrhunskih glasbenikov virtuožno.

Ustvarjalnost ni nujno spontana

Veliko pozornosti je posvetil proučevanju ekspresivnih vidikov interpretacij Vladimirja Horowitza, ki velja za enega največjih pianistov vseh časov. »Ustvarjalnost ni nekaj povsem spontanega, čeprav se včasih zdi, da gre zgolj za naključne ali

nepredvidljive izbire,« ugotavlja prof. Widmer. »Ko glasbenik prekrši določena pravila, to stori namenoma in natančno ve, zakaj je to storil in kakšen učinek želi s tem doseči. Analizirali smo Horowitzeva izvajanja iste skladbe, ki so bila posneta v dvajsetih letih in pokazalo se je, da so njegove spremembe tempa neverjetno konsistentne, kot bi imel notranjo uro.«

Eden od velikih, daljnosežnih ciljev projekta Con Espressione je, kot pravi prof. Gerhard Widmer, opremiti računalnike z globljim razumevanjem glasbe, njenih značilnosti in načina, kako glasbo zaznavajo in doživljajo ljudje, kar bo omogočilo razvoj novih glasbenih sistemov in storitev, natančneje pa je svoje zamisli in načrte opisal in razložil v *Manifestu Con Espressioni*, ki ga je pred letom dni objavil v reviji *ACM Transactions on Intelligent Systems and Technology*.

Nagrade za delovanje na področju informacijske družbe

Na slovesnosti ob zaključku 20. mednarodne multikonference Informacijska družba 2017 so podelili nagrade za delovanje na področju informacijske družbe:

Nagrada za najslabši dosežek na področju informacijske družbe v letu 2016/17, informacijska limona, je bila podeljena za financiranje slovenske akademske znanosti, ki je tretje najslabše v Evropi.

Nagrada za najboljši dosežek na področju informacijske družbe v letu 2016/17, informacijska jagoda, je bila namenjena projektu E-recept, prevzela pa jo je ministrica za zdravje Milojka Kolar Celarc.

Nagrado za tekoče dosežke je prejel prof. dr. Andrej Brodnik. V delu dr. Brodnika so uravnoteženo prisotna vsa tri področja delovanja: raziskovalno, pedagoško in strokovno. Večina strokovnega dela dr. Brodnika je posvečena razvoju poučeva-

nja računalništva in informatike v osnovnih in srednjih šolah ter s skupino poštvovalnih prostovoljcev organizaciji tekmovanj v društvu ACM Slovenija. V zadnjem letu je bilo v različna tekmovanja ACM Slovenija vključenih skoraj 30.000 učencev, dijakov in študentov. Dr. Brodnik je tudi član upravnega odbora mednarodnega tekmovanja v računalniškem mišljenju Bebras.

Nagrado za življenjsko delo v čast Donalda Michija in Alana Turinga je letos prejel prof. dr. Marjan Krisper za izjemen življenjski prispevek k razvoju in promociji informacijske družbe. Prof. dr. Marjan Krisper je bil dolgoletni učitelj na Fakulteti za računalništvo in informatiko Univerze v Ljubljani ter predstojnik Katedre za informatiko na tej fakulteti. Pomembno je prispeval k uveljavitvi informatike kot vede in stroke v Sloveniji in je zaslužen za vklju-

čitev informatike kot področja študija v okviru računalništva ter za razvoj tega področja skladno s svetovnimi trendi in smernicami. Raziskovalno in pedagoško je delal na področju informacijskih sistemov, razvojnih metodologij, strateškega planiranja informatike in elektronskega poslovanja. Je vodilni avtor Enotne metodologije razvoja informacijskih sistemov, ki je bila dolga leta temeljna metodološka usmeritev informacijskih projektov v javni upravi in učni pripomoček na fakulteti.

Ob 10. mednarodni konferenci o prenosu tehnologij, ki je potekala v okviru multikonference Informacijska družba, so podelili nagrado za najboljšo inovacijo s tržnim potencialom iz javnih raziskovalnih organizacij, ki sta jo prejela Luka Suhadolnik in prof. dr. Miran Čeh z Odseka za nanostrukturne materiale Instituta Jožef Stefan.