

---

# Michal Rolínek

---

## Duchem a vzděláním matematik se propracoval k výzkumu umělé inteligence

„Každý rok jezdím do Afriky pořádat matematické kempy pro děti,“?? překvapil mě **Michal Rolínek**, kterého matematika provází již od mládí. Začínal jako účastník matematických soutěží, během studia na Matematicko-fyzikální fakultě UK se věnoval i didaktice matematiky a napsal dvě učebnice. Nakonec ho ale věda zlákala zpět a dnes své matematické znalosti využívá při výzkumu umělé inteligence.



**Vy a matematika, to nebylo jen studium na Matematicko-fyzikální fakultě UK. Popište nám svůj příběh.**

Začínal jsem jako účastník matematických soutěží. Na MatFyz jsem nastupoval s velkým očekáváním, ale to poměrně rychle opadlo – bylo těžké dostat se k zajímavým příležitostem. Ale už během VŠ jsem učil matematické semináře pro nadané děti, a to mě moc bavilo. Přes léto jsem každý rok jezdil do Ameriky na kempy, kde probíhala příprava dětí na matematické olympiády. V té době jsem se rozhodl opustit matematiku a začal jsem se věnovat didaktice matematiky, vyučování a psaní učebnic. Kromě diplomky jsem tak napsal dvě knížky na přípravu k matematickým olympiádám. Nakonec mě ale věda zlákala zpět a odešel jsem na doktorát do Rakouska.

**Věnujete se výuce nebo přípravě soutěží i dnes?**

Teď je to samozřejmě horší s časem. Každý rok ale jezdím na matematické kempy do Afriky. Jedná se o dvoutýdenní matematické kempy pro místní děti. Organizátoři jsou z celého světa a také místní učitelé, snažíme se jim předat naše znalosti, aby to jednou mohli pořádat sami. Vždy se tam moc těším, panuje tam úžasná atmosféra. Je skvělé pozorovat nadšení dětí a jejich touhu po poznacích. Také se podílím na organizaci české matematické olympiády. Občas vymyslím nějakou úlohu, nebo jedu jako vedoucí delegace na mezinárodní kolo soutěže.



#### **Jak jste byl připraven na doktorské studium v zahraničí?**

Na MatFyz jsem získal důvěru, že se dokážu poprat i s těžkou matematikou. Že se dovedu rychle dostat i do nového oboru. Důležité pro mě byly také mé první zkušenosti ze zahraničí – z matematických kempů z Ameriky, kdy jsem zjistil, že lidé z prestižních univerzit nejsou o nic šikovnější než nejlepší studenti u nás. Zajímalo mě, jaké matematice se věnují, jaké mají příležitosti. Tam jsem poprvé pojal myšlenku, že bych studoval v zahraničí. Chtěl jsem mít stejné příležitosti, které mi v té době v Česku chyběly.

#### **A co byl naopak největší kontrast po příchodu do zahraničí?**

Studenti byli mnohem sociálně vyspělejší – uměli se zeptat, nebáli se navázat spolupráci, měli rozhled. Velmi přirozeně se pohybovali ve vědeckém prostředí. Naopak v čistě technických dovednostech a znalostech jsem měl z Česka spíše náskok. Z českých škol máme skvělý základ, ale neumíme ho uplatnit a využít v praxi. Neumíme se prodat.

**Na mapě Czexpats máte v profilu napsáno: „Duchem a vzděláním matematik, který se postupně přes teoretickou informatiku a kryptografii propracoval k umělé inteligenci.“ Jak jste se k tomu dostal?**



Vždy mě bavilo matematické přemýšlení. Už během doktorátu jsem strávil většinu času se svým vedoucím řešením matematických problémů, ale cítil jsem, že u toho nechci zůstat. Bavil mě ten proces více než samotný výsledek, zda to bude, nebo nebude platit. V posledním ročníku jsem si zkusil i projekty s jinými skupinami a zjistil jsem, že když člověka baví matematika a nebojí se učit nové věci, může být velmi užitečný i v jiných oborech.

#### **Čemu se věnujete teď?**

Pracuji na pomezí dvou oborů – moderní umělá inteligence a tradiční diskretní optimalizace, kam patří například algoritmy na hledání nejkratší cesty nebo optimální rozmístění zboží do skladů po Evropě. Jinak řečeno, snažíme se se využívat poznatky tradičních kombinatorických algoritmů pro vylepšení umělé inteligence.

#### **Jak byste laikovi vysvětlil, co dnes umí umělá inteligence?**

Umělá inteligence je jako babička, která má velkou sbírku receptů. A když babička za svůj život podle těchto receptů uvařila mnoho jídel, už si jich mnoho pamatuje a dokáže je trochu přizpůsobit. A také když před sebou na talíři uvidí nové jídlo, tak už ze své zkušenosti ví, jak by se dalo připravit – na základě předchozích zkušeností ho dokáže uvařit. Nic z toho jí ale nepomůže naučit se s chytrým telefonem. Podstatou této analogie je to, že umělá inteligence si dovede velmi dobře pamatovat své předchozí zkušenosti a na jejich základě i překvapivě dobře „improvizovat“?. Ovšem pouze pokud se jedná o předem daný konkrétní úkol.

#### **Kdybychom vzali začátek a konec vývoje umělé inteligence – kde se právě teď nacházíme?**

To záleží, co vše pod pojem umělá inteligence zařadíme. Teď probíhá veliký boom strojového učení, tam si myslím, že jsme za polovinou. Ale obecně v oboru umělá inteligence, to jsme teprve na začátku. Budou potřeba zcela nové radikální nápady.



Seriál „**Czexspats in Science z UK**“? přináší rozhovory s úspěšnými absolventy Univerzity Karlovy, kteří vědecky působí v zahraničí.

Vzniká ve spolupráci s Czexspats in Science, spolkem, který propojuje české vědce v zahraničí mezi sebou a také s vědci a institucemi v České republice.

#### **Kde všude se už umělá inteligence využívá?**

Všude tam, kde se firmám vyplatí. Všichni se s umělou inteligencí setkáváme například na Amazonu a YouTube, kdy se nám zobrazují různá doporučení nebo třeba personalizované reklamy na telefonu. Další oblast je rozpoznávání obrázků a videí. Když například vyfotím Eiffelovku, Google už z toho obrázku snadno pozná, o kterou stavbu jde. Podobně to

platí i pro tisíce jiných památek z celého světa. A to opět díky umělé inteligenci. Jako poslední bych jmenoval zpracování jazyka – především velké vylepšení překladačů bylo možné také jen díky rozvoji umělé inteligence.

#### **Jaká je budoucnost umělé inteligence?**

Bude pokračovat trend učit se ze stále většího množství dat pomocí stále silnějšího hardwaru. Je ale otázkou, kdy narazíme na přirozené limity tohoto přístupu. O tom se vedou velké ideologické spory, co bude dál. To v tuto chvíli nevíme. Já myslím, že se vývoj trochu zpomalí. S kamarády jsem se například vsadil, že se nedožiji toho, že mi robot doma vyndá nádoby z myčky a umístí je do správných políček. Ale uvidíme, třeba se pletu (směje se).

#### **Máte z něčeho kolem umělé inteligence strach?**

Že se nezvládne prezentace veřejnosti. Často dochází ke zkreslení a vyvolávání strachu, že se umělá inteligence vymkne kontrole a bude hrozit nějaká apokalypsa. Nic takového nehrozí. Je ale pravděpodobné, že pokroky ve strojovém učení budou mít v nejbližších desetiletích velký vliv na strukturu pracovního trhu. S tím se budeme muset vypořádat.



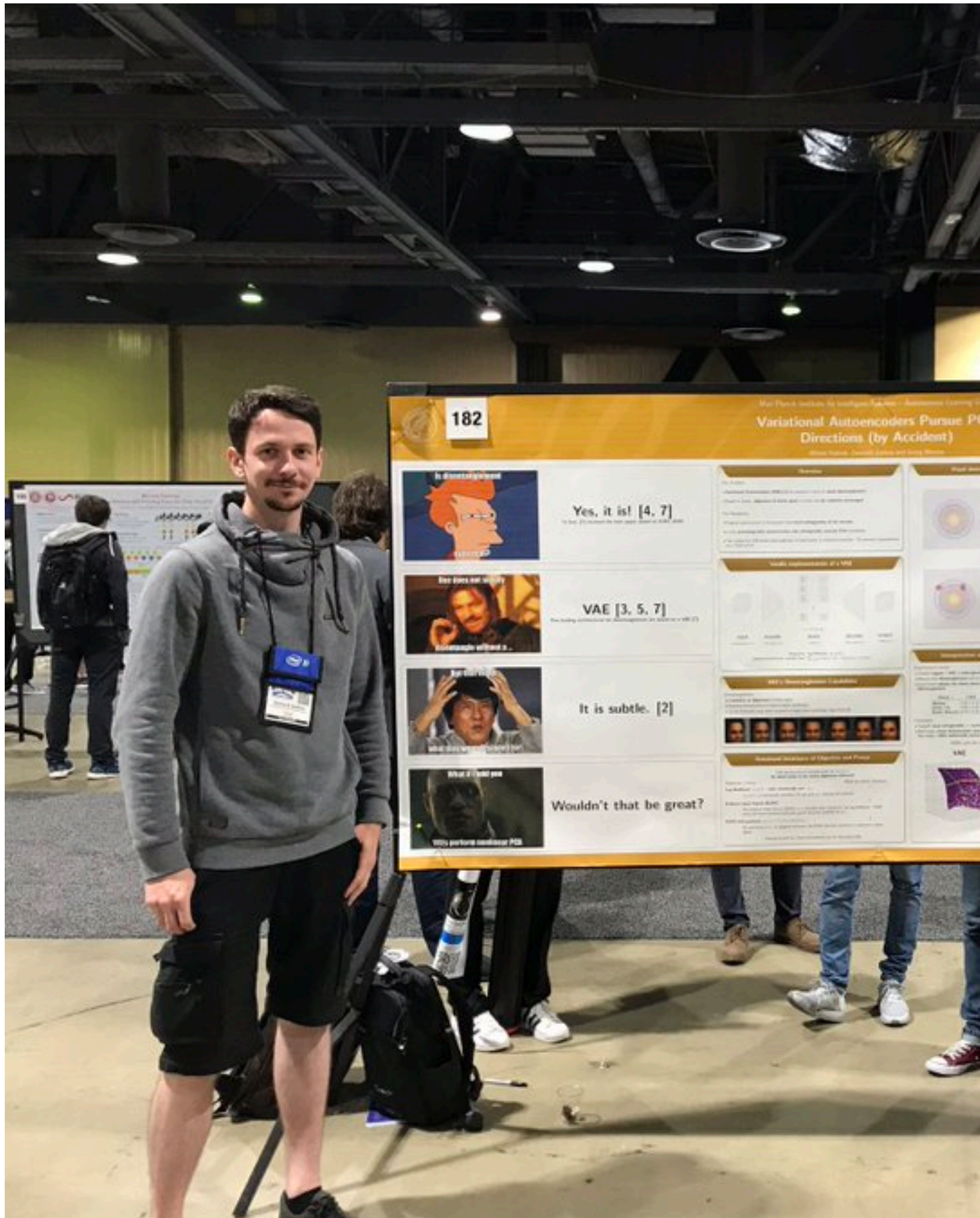
- **Max Planck Institute for Intelligent Systems** je jeden z 86 institutů spadající pod Max Planck Society. Byl založen v roce 2011 v Tübingenu – přesně na počátku rozvoje umělé inteligence. Je to instituce pro základní výzkum, financována je německou vládou. Na institutu nenajdete magisterské studenty, ale až doktorandské. Výzkum se soustředí na inteligentní systémy a vše, co s tím souvisí.

#### **Jak se zkoumá umělá inteligence?**

Jako matematik jsem většinu dne strávil s tužkou a papírem a počítač jsem používal jen na čtení e-mailů a když jsem potřeboval něco vytisknout (směje se). Umělá inteligence je ale experimentální věda, kdy se experimentuje na počítači. Na začátku je nápad, což je otázka dnů nebo hodin a pak musíme vymyslet ten správný experiment, abychom nápad ověřili, a to trvá týdny až měsíce experimentální práce. Je ale skvělé, že naše experimenty se dají opakovat stisknutím tlačítka a o víkendu je nemusíme chodit krmit, jako to mají třeba biologové.

#### **Experiment je tedy počítačový program, kdy měníte nějaké parametry?**

Ano, tak se to dá popsat. Teď nedávno jsme pracovali například na projektu, který kombinoval metody diskrétní optimalizace a moderní umělou inteligenci. Pro dvojici obrázků, v našem případě koček, jsme se snažili zajistit, aby program spároval význačné body z obou obrázků, například levé přední tlapy. V té vědecké části se snažíme navrhnout celkový obrys, říkáme tomu architektura neuronové sítě, který se to má naučit rozpoznávat. Je to jako mašina, která má mnoho šroubků a my musíme najít ty správné, které je potřeba „utáhnout“?. Často během experimentů přijdeme na to, že nějaký šroubek musíme přidat a jiný je zase zbytečný.



**Co vás baví na vědě?**

Nejvíce mě baví volnost, že si mohu vymyslet téměř jakoukoliv vědeckou otázku a mohu se jí věnovat.

**A naopak, co vás baví mimo vědu?**

Mnoho věcí, co se teď nedá dělat (směje se). Rád chodím po horách a také tancuji – ve Vídni jsem se konečně naučil valčík a další společenské tance. Není to ale žádná profesionální úroveň, tančím pro radost.

**Mgr. Michal Rolínek, Ph.D.**

Na Univerzitě Karlově vystudoval bakalářský obor Obecná matematika a magisterský Matematická analýza. Titul Ph.D. v oboru teoretická informatika získal na IST Austria. V současné době působí jako postdoktorand na Max Planck Institute for Intelligent Systems. Věnuje se výzkumu umělé inteligence.