

DNA mají na informatice v kapse

Na Fakultě informatiky MU zařadili Matej Lexa a Monika Čechová v rámci kurzu Projekt z bioinformatiky letos poprvé do výuky určování sekvence DNA. Studenti si tak koncepty, které v předchozích letech probírali jenom teoreticky, mohli vyzkoušet zblízka.



Monika Čechová a Matej Lexa.

Věda & výzkum | 14. března 2022 | Václav Tesař

Je velký jako mobilní telefon, aby fungoval, je třeba jej pravidelně plnit podobně jako tiskárnu a jeho cenovka je srovnatelná s notebookem střední třídy. Sekvenátor MiniON je kapesní čtečka DNA. Právě díky němu si studenti na fakultě informatiky vyzkoušeli teorii v praxi a pro přístroj, který v čtení DNA před nedávnem způsobil revoluci, chtějí oba pedagogové ve spolupráci s Biofyzikálním ústavem Akademie věd České republiky hledat reálné praktické uplatnění.

„Ještě před pár roky, když chtěl člověk přečíst DNA, neobešel se bez rozměrného a drahého laboratorního vybavení, které ani širší vědecké veřejnosti nebylo zrovna dostupné,“ začíná představení nového laboratorního pomocníka vyvíjeného posledních deset let britskou společností Oxford Nanopore, **Monika Čechová**.

Změna přišla s technologií nanopórového sekvenování, která spočívá v protažení jednotlivých vláken DNA nanopóry na membráně, kdy je měřena změna elektrického proudu při průchodu různých kombinací nukleotidů. Na základě takto získaných dat pak lze DNA přečíst ve speciálním programu v počítači, k němuž se sekvenátor připojuje skrz obyčejný USB port.

Čtení probíhá v reálném čase čili první data lze získat už po pár minutách a celková doba jeho trvání se oproti starším metodám zkracuje. Především však, přečíst lze tímto způsobem až mnohonásobně delší sekvence než v minulosti. „V rámci našeho projektu jsme se dostali až na číslo kolem milionu nukleových bází v jediné sekvenci,“ přibližuje účinnost přístroje **Matej Lexa**.

Pro představu – je to zhruba osmtisíckrát více, než kolik vychází z běžného sekvenčního čtení DNA, s jakým se pracuje například při prenatální diagnostice. „Já bych neznámou DNA přirovnal k rozměrnému puzzle. Zatímco běžně jej skládáte z hromady miniaturních dílků, my jsme teď schopni ho snadno zkompletovat s podstatně menším počtem větších dílů. To také snižuje riziko, že některé dílky skládačky poztrácíte,“ přibližuje Lexa, který byl u toho, když se na **fakultě informatiky** v roce 2004 začal vyučovat vůbec první kurz bioinformatiky.

Ovšem i navzdory tomu, že se z poloviny točí právě kolem práce se sekvenacemi DNA, studenti ani vyučující až doteď neměli k technologii sekvenace takový přístup, aby mohli číst DNA dle vlastní volby.

Kompaktní velikost přístroje a jednoduchá obsluha nahrávají jeho využití v hůře dostupných lokacích v terénu a zároveň otevírají nové možnosti medicínské diagnostiky. Britští lékaři MiniON před časem využili k vysledování salmonely, která se rozšířila v jedné z místních nemocnic, na západě Afriky pro změnu pomáhal s kontrolováním epidemie eboly.

Cíle absolventů Projektů z bioinformatiky se zdají na první pohled skromnější, přesto může v konečném důsledku vést k poměrně konkrétním výsledkům. Dvojice informatiků totiž pro kurz navázala spolupráci s týmem Romana Hobzy, vedoucího Oddělení vývojové genetiky rostlin na Biofyzikálním ústavu Akademie věd ČR, kde Monika Čechová v minulosti působila. Studenti tak v rámci výuky přispěli k pilotnímu projektu zabývajícímu se výzkumem kontaminace mikrořas. Na jeho konci je v ideálním případě zbudování aplikační laboratoře zaměřené na problematiku znečištění zemědělské půdy zdevastované intenzivní orbou a nadměrným používáním pesticidů a hnojiv.

„S biofyzikálním ústavem nás pojí dlouhodobé přátelské vazby. V zásadě lze říct, že oni nám poskytli laboratoře a my jim zase počítače, díky čemuž jsme mohli propojit biologickou expertizu s tou počítačovou. My sami bychom nebyli schopni DNA izolovat a oni zase nemusí hledat člověka s bioinformatickým vzděláním,“ zdůrazňuje Monika Čechová význam vzájemného partnerství.

Nepochybný přínos pro studenty byl i v tom, že si krom osahání špičkové technologie využívané třeba též astronauty na Mezinárodní vesmírné stanici, mohli vůbec poprvé vyzkoušet samotný sběr dat. Část projektu tak místo učeben strávili v přírodě, odběrem vody například z jezírek na Kamenném vrchu nebo v parku Lužánky.

„Dosud jsme ve výuce pracovali s daty z veřejných databází, které studenti dostávali v podobě předpřipravených datasetů,“ přibližuje Monika Čechová. „Teď měli možnost zpracovávat vlastní syrová data ze sekvenátoru, což

ocenili. Zároveň je ale překvapila náročnost a byli v šoku, jak těžko se s daty v takovém objemu pracuje. Byl to pro ně střet s realitou.“

A co vlastně v těchto více či méně zanedbaných zelenajících se zdrojích na první pohled nepitelné vody našli? „Mnohem víc patogenů a parazitů způsobujících různé nemoci, než bychom čekali. Jedna skupinka našla dokonce virus chřipky, jiná zase velké množství lidské DNA, což je dost zvláštní, ačkoliv jsme to blíž neověřovali,“ směje se nad výsledky Monika Čechová.