Praha 22. března 2023

Cena Wernera von Siemense 2023: Nejlepší absolventská práce týkající se témat Průmyslu 4.0

Oceněný autor: **Ing. Tomáš Michálek, Ph.D.**

Vědecké pracoviště: **České vysoké učení technické v Praze – Fakulta elektrotechnická**

Název práce: **„Mikromanipulace pomocí dielektroforézy – modelování a řízení založené na optimalizaci v reálném čase“**

Miniaturní objekty tančí díky novému způsobu bezkontaktní manipulace

**Cenu Wernera von Siemense v tematické kategorii *Nejlepší absolventská práce týkající se témat Průmyslu 4.0* získal Ing. Tomáš Michálek, Ph.D., z Fakulty elektrotechnické Českého vysokého učení technického v Praze za disertační práci s názvem *Mikromanipulace pomocí dielektroforézy – modelování a řízení založené na optimalizaci v reálném čase*.**

Od 50. let minulého století je historicky již poměrně dlouhý proces miniaturizace silně spjat s pokrokem výpočetní techniky. V této době totiž začala výroba integrovaných obvodů a různých dalších miniaturizovaných elektromechanických zařízení. V současné době, kdy se vědy o neživém a živém všelijak prolínají, vzrůstá zájem o nástroje schopné automatizované manipulace s biologickými mikroobjekty, jako jsou buňky o velikosti mezi 1 μm a 100 μm. A právě tomuto tématu zasvětil svou disertační práci Tomáš Michálek.

V práci popsal systém bezkontaktní manipulace, který umožňuje současné řízení pozice a orientace mikroskopických objektů libovolných tvarů. Pro tento účel vytvořil matematický model a software, díky nimž lze s mikroobjektem manipulovat kontrolovaně, s ohledem na dielektroforetické (dielektroforéza je jev, který způsobuje, že se polarizovatelné, ale nenabité objekty v nehomogenním elektrickém poli pohybují) i hydrodynamické vlivy, které na něj působí. Lze tak vidět doslova magický tanec několika malých a pouhým okem sotva viditelných objektů, pohybujících se jen tak, bez jakékoliv viditelného posunování mechanickým manipulátorem či laserovou pinzetou.

**Unikátní i celosvětově**

*„Práce je unikátní i z celosvětového hlediska. Do oblasti původně rozvíjené fyziky, chemiky a biology totiž práce přináší systémový pohled kybernetických oborů, jako jsou automatické řízení a robotika. To umožnilo předvést naprosto libovolnou manipulaci s vybranými objekty,“* oceňuje přínos práce Michálkův školitel doc. Ing. Zdeněk Hurák, Ph.D.

Výsledky práce Tomáše Michálka se mohou uplatnit například v oblasti bioanalytické instrumentace (tedy jako bezkontaktní pinzeta pro single-cell manipulaci), ale i ve výrobních procesech, jako je paralelní skládání složitějších produktů z velkého počtu jednoduchých součástek. Oproti existujícím postupům je výhodou popsané metody především to, že dovoluje vyhnout se mechanickému kontaktu s objektem a umožňuje paralelizaci/škálování při simultánní manipulaci. Celospolečenským přínosem práce pak může být například další pokrok ve studiu nemocí či vývoji nových léků.

*„Práce je pozoruhodnou směsí teoretické a praktické činnosti. Takto renesančně všestranný, a přitom výkonný výzkumník je dnes naprosto výjimečný,“* chválí svého studenta Zdeněk Hurák. Nejvíce si však na něm cení jeho předvedené odvahy a vytrvalosti. *„Odvahy vybrat si pro svůj doktorát téma, jehož řešitelnost nebyla v okamžiku zadání ani trochu zřejmá – v žádném případě nešlo o inkrementální výzkum. A vytrvalosti v nastoupené cestě. Během těch několika let svého doktorátu předvedl skutečně objevitelský a inovátorský výzkum v ryzí formě a na mezinárodní úrovni, který má navíc velký potenciál být užitečný,“* myslí si Zdeněk Hurák.

**Náročné experimenty**

Nejnáročnější částí práce byla podle slov laureáta ocenění ta experimentální. *„Bylo nutné překonat řadu potíží spojených s výrobou mikroelektrod, jejich kontaktováním či spolehlivým řízením napěťových průběhů,“* říká Tomáš Michálek.

To, že si Michálek klade vysoké a náročné cíle, má dobrý důvod: jeho vědeckým vzorem je totiž slavný americký fyzik Richard Feynman. *„Vedle jeho úspěchů na něm obdivuji i jeho skromnou povahu, nadhled a chuť poznávat,“* svěřuje se Tomáš Michálek.

Do soutěže se Tomáš Michálek přihlásil, aby zjistil, jak obstojí v silné konkurenci, se kterou je takto prestižní ocenění spojeno. *„A jsem rád, že navíc mohu představit výsledky své práce širší veřejnosti,“* dodává.

Zápal pro studijní obor a techniku má silný vliv i na jeho volnočasové aktivity. Mezi jeho nejoblíbenější činnosti totiž patří programování a elektronika.

**Kontakt pro novináře:**

Siemens, s.r.o., Communications

Mariana Kellerová, telefon: +420 602 403 594

E-mail: [mariana.kellerova@siemens.com](mailto:mariana.kellerova@siemens.com)

Sledujte naše novinky na **Twitteru**: <https://twitter.com/SiemensCzech>

Připojte se k nám na **Facebooku**: <http://www.facebook.com/SiemensCzech>

**Siemens Česká republika** patří mezi největší technologické firmy v České republice a již více než 130 let je nedílnou součástí českého průmyslu a zárukou inovativních a udržitelných technologií. Se svými více než 10,5 tisíci zaměstnanců se řadí mezi největší zaměstnavatele v Česku. Portfolio Siemens pokrývá řešení pro průmysl, distribuované energetické systémy, veřejnou infrastrukturu a technologie budov. Odděleně vedené společnosti Siemens Energy, Siemens Healthineers a Siemens Mobility působí na trhu energetiky, zdravotnických technologií a kolejové dopravy. Český Siemens je průkopníkem v oblasti průmyslové digitalizace a automatizace a inteligentní infrastruktury, v jejichž rámci přináší zákazníkům komplexní digitální produkty a služby. Více informací: [www.siemens.cz](http://www.siemens.cz)

**Siemens AG** (Berlín a Mnichov) je technologická společnost zaměřená na průmysl, infrastrukturu, dopravu a zdravotnictví. Siemens vytváří účelné technologie, které zákazníkům přinášejí skutečnou hodnotu: od továren účinněji využívajících zdroje, přes odolné dodavatelské řetězce a inteligentnější budovy a energetické sítě až po čistší a pohodlnější dopravu a pokročilou zdravotní péči. Propojením reálného a digitálního světa umožňuje Siemens svým zákazníkům transformovat jejich odvětví a trhy a pomáhá jim měnit každodenní život miliard lidí. Siemens je také držitelem většinového podílu ve veřejně obchodované společnosti Siemens Healthineers, která je předním světovým poskytovatelem zdravotnických technologií a utváří tak budoucnost zdravotní péče. Siemens je rovněž držitelem menšinového podílu ve společnosti Siemens Energy, která je světovým lídrem v oblasti přenosu a výroby elektrické energie. Ve fiskálním roce 2022, který skončil 30. září 2022, dosáhla skupina Siemens celosvětově tržeb ve výši 70 miliard eur a čistého zisku 4,4 miliardy eur. K 30. září 2022 měla společnost po celém světě přibližně 311 000 zaměstnanců. Další informace jsou k dispozici na internetové adrese [www.siemens.com](http://www.siemens.com).