Zpráva ze stáže na Karlsruhe Institute of Technology (KIT) v Německu

Vojtěch Vonásek, vonasek@labe.felk.cvut.cz

Od 24.6.2014 do 25.10.2014 jsem byl na stáži v Karlsruhe Institute of Technology, konkrétně na Institute for Anthropomatics and Robotics (IAR) - Intelligent Process Control and Robotics (IPR). Výzkum laboratoře IPR je široký: od inteligentního řízení průmyslových manipulátorů, aplikaci manipulátorů v lékařství až po mikro a swarm robotiku. Kromě vývoje algoritmů pro řízení robotů a zpracování sensorických dat jsou na institutu vyvíjeny nové typy hmatových senzorů a mikrorobotů. Institut je tvořen cca 40 lidmi, z nichž většina jsou doktorandi pracující (a placeni) z výzkumných projektů. Oproti doktorandskému studiu na FEL nemají tamní doktorandi žádné předměty a nemusí učit. Na druhou stranu, student se může stát doktorandem pouze pokud je pro něj místo v nějakém výzkumném projektu.

V rámci stáže jsem pracoval ve skupině Collective and MicroRobotics group (CoMiRo), která se zaměřuje na vývoj mikro robotů, jejich řízení a komunikaci, a především na studium chování robotických swarmů. Laboratoř CoMiRo je vybavena desítkami micro robotů a modulárních robotů typu Jasmine a CoSMO. Možnost pracovat s modulárními roboty CoSMO, navíc ve specializované aréně vybavené lokalizačním systémem, byla hlavní motivací pro práci v této laboratoři.

Cílem stáže bylo provést experimenty s plánování pohybu modulárních robotů. Modulárních roboty jsou složeny z mnoha mechatronických modulů, které lze zapojit do všelijakých konfigurací (had, ještěrka nebo dokonce kráčející robot). Tyto robotické organismy mají mnoho stupňů volnosti a tudíž je jejich řízení a plánování pohybu dost náročné. Proto se využívá robotických simulátorů, ve kterých se nejprve najdou vhodné algoritmy řízení a ty jsou následně doladěny na reálných robotech. Bohužel, simulace modulárních robotů CoSMO, kterou jsem měl na začátku k dispozici, je výpočetně náročná a přesto ne moc přesná. Část léta jsem tedy strávil vylepšením simulátoru, jeho zpřesněním a mnoha experimenty, ve kterých jsem ověřoval jeho realističnost. Výsledkem je, že pohyby a řízení naučené v simulátoru se dají vykonat na reálných robot a jejich realizace na HW je téměř stejná jako v simulaci.

Druhou část stáže jsem se věnoval učení chůze modulárních robotů s využitím přírodou inspirovaných optimalizačních metod. Výsledná chůze byla následně použita v algoritmu plánování pohybu, který dokáže kombinovat několik základních pohybových dovedností tak, aby robot navštívil zadané místo v prostředí. Dále jsem prováděl učení chůze za různých omezení (s uvažováním energie, s uvažováním rozbitých modulů apod). Kromě programování, experimentování s HW roboty a zpracováním naměřených dat jsem se věnoval psaní disertační práce.

V Karlsruhe je několik univerzit a tak je město plné studentů a to dokonce i přes léto. Samotné město je krásné a čisté, kampus KIT je rozsáhlý a pozvolna přechází v obrovských zámecký park. Toto léto byla zahájena výstavba metra, takže část centra byla pořádně rozkopaná. Jediným problémem bylo ubytování, jelikož koleje jsou i přes léto plné, nakonec jsem bydlel v pronajatém bytě kousek od univerzity. Během léta probíhá ve městě celá řada festivalů, koncertů a různých výstav, některé z nich byly organizovány i ve spolupráci s univerzitami.

Stáž byla pro mě velice přínosná, nejen proto, že jsem získal mnoho odborných dovedností, ale také proto, že jsem poznal skvělé lidi a viděl, jak se výzkum dělá na prestižní univerzitě.

V Praze dne 12.11.2014