

TISKOVÁ ZPRÁVA

Záměr "Paralelní a distribuované systémy" byl orientován zejména na řešení jedněch z nejkompaktnějších a nejpálčivějších problémů v oblasti současného využití výpočtové a komunikační techniky: (1) na vývoj rozsáhlých a geograficky velmi distribuovaných (gridových) výpočetních systémů; (2) na efektivní video komunikace v reálném čase umožňujícími mnohouživatelskou (a transatlantickou) komunikaci a kooperaci, a (3) na tvorbu spolehlivých a efektivních prostředků pro specifikaci a verifikaci rozsáhlých, komplexních, výkonných a distribuovaných softwarových a hardwarových systémů, zejména sítí. Cílem byl vývoj prostředků, které by umožňovaly plánování, verifikaci správnosti i spolehlivosti, efektivní analýzu robustnosti a bezpečnosti systémů, na kterých stále více závisí bezpečnost a spolehlivost enormně velkých informačních a komunikačních systémů budovaných často z nejsložitějších komponent poskytovaných současnou vědou a technikou.

V rámci záměru bylo dosaženo významných fundamentálních výsledků týkajících se možnosti formální verifikace systémů a byly vyvinuty nové metody a světově unikátní softwarové systémy pro specifikaci, tvorbu a automatickou analýzu rozsáhlých (prakticky nekonečně-stavových) softwarových systémů, založených na pravděpodobnostních, ale i algebraicko/logických přístupech. Byl vyvinut nástroj DiVinE pro paralelní verifikaci modelů komplexních výpočetních systémů, který jako celosvětově první využívá pro verifikaci agregovanou výpočetní sílu mnoha vícejadrových výpočetních stanic. Nástroj byl adaptován i na verifikaci modelů biologických systémů a rozšířený o možnost efektivní paralelní a distribuované verifikace vlastností komponentových a hierarchických softwarových systémů.

V rámci tvorby a analýzy gridových systémů a vysokovýkonné komunikace byly dosaženy světově unikátní výsledky v oblasti práce s velkoobjemovými multimediálními proudy a jejich plánováním na vysokorychlostních sítích. Byly vyvinuty a úspěšně demonstrovány prostředky pro analýzu mnohopočítačových distribuovaných systémů, pro řízení zpracování úloh na geograficky velmi distribuovaných systémech a pro zabezpečení vysokovýkonné a vysokoobjemové mnohabodové komunikace v reálném čase prostřednictvím velkoobjemových datových toků mezi vzdálenými účastníky (i na různých kontinentech). Pro dosažení cílů byl vytvořen unikátní, stmelující a výzkum i vývoj inspirující framework CoUniverse a v jeho rámci celá řada unikátních softwarových a hardwarových systémů, které byly úspěšně a světově prioritně demonstrovány na významných zaoceánských akcích, zejména v USA, a stali se poté součástí národní e-infrastruktury v ČR. Byly také vyvinuty nové komplexní modely a algoritmy pro dynamické plánování toku dat a úloh v sítích. Na pokračování výzkumu a vývoje byl získán 130-milionový projekt OP VaVpI pro budování Centra CERIT Scientific Cloud.

Na teoretické úrovni byly vyvinuty nové přístupy a metody k využití specifických kvantových jevů, zejména entanglování, pro řešení problémů efektivního zpracování (použitím různých kvantových výpočtových primitiv) a komunikace informace přes různé typy kanálů, jakož i pro tvorbu bezpečných kryptografických protokolů pro kódování, anonymitu, soukromí a hlasování. Byly též rozpracovány důležité nové metody pro praktické řešení velmi rozsáhlých úloh, zejména pro reálné síťové aplikace, které jsou teoreticky prakticky neřešitelné ve všeobecnosti. Na aplikační úrovni byly v oblasti počítačového zpracování biomedicínských informací vyvinuty a paralelizovány metody a softwarové systémy, vycházející z přístupů matematické morfologie, metod diferenciálních rovnic a grafových řezů, pro filtraci, segmentaci a rekonstrukci obrazů buněk i při nejsložitějších situacích, kdy buňky tvoří početné

shluky, a také pro sledování pohybujících se buněk. Postupně byla vytvořena rozsáhlá, vědecké komunitě volně přístupná, knihovna podpůrných funkcí.