

VEDA, TECHNIKA A INOVÁCIE

V tejto rubrike by sme radi priblížili čitateľom informácie súčasné i historicky významné, ktoré nepriamo ilustrujú rýchly progres vo vede a technike v priebehu vývoja. Nosnou časťou tejto kapitoly je článok nášho kolegu venovaný pohľadu na vývoj počítača RPP-16.

40 výročie počítača RPP-16

Akad. Ivan Plander, DrSc., Slovenská spoločnosť aplikovanej kybernetiky a informatiky

V novembri 2013 uplynulo 40 rokov od ukončenia výskumnej úlohy a napísania Záverečnej správy štátnej výskumnej úlohy aplikovaného výskumu P-04-561-079 Univerzálny riadiaci počítačový systém tretej generácie RPP-16, riešenej na Ústave technickej kybernetiky SAV. Hlavným koordinátorom štátnej úlohy bol doc. Ing. Ivan Plander, CSc. V tom istom roku boli v závode TESLA Námestovo vyrobené dva opakované prototypy počítača RPP-16 a od januára 1974 bola spustená sériová výroba tohto počítača. Záverečná oponentúra výskumnej úlohy sa uskutočnila v Žiline pred 40 rokmi v januári 1974. Tieto skutočnosti znamenali uvedenie prvého československého počítača tretej generácie RPP-16 do života.

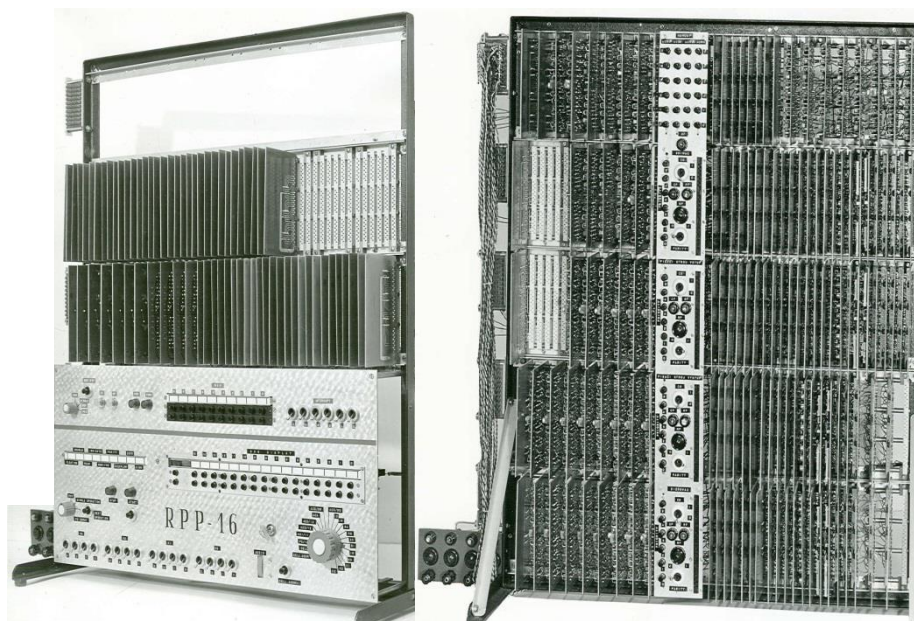
Významné výročie počítača RPP-16 pripomína širokej odbornej i laickej verejnosti rozsah a dosah uvedeného projektu na rozvoj informatiky a výpočtovej techniky na Slovensku, poukazuje na význam výskumu a vývoja a na jeho pozitívny vplyv na rozvoj spoločnosti. Mottom týchto spomienok môže byť myšlienka z vtedajšieho krátkeho filmu Počítače z Oravy, ktorá znela: „Elektronický počítač RPP-16 sa stal neoddeliteľnou súčasťou nášho národného hospodárstva“. 40. výročie počítača RPP-16 by malo primäť riešiteľov a používateľov počítača RPP-16, aby si pripomenuli oné tvorivé časy, keď začali pracovať na výskume RPP-16, jeho realizácii, programovom vybavení, nasadzovaní do riadenia technologických procesov, aby si spomenuli na nadšenie vtedajšej mladej generácie pre výskum, vývoj, pre informatiku a výpočtovú techniku, ako začiatku digitálnej éry na Slovensku. Dôležité je to najmä preto, že tieto aktivity boli otvorením hraníc po roku 1989 prerušené a dovozom počítačov zo zahraničia medzi mladou generáciou vznikol dojem, ako keby počítače vznikli práve vtedy. Nastáva čas, kedy invencia a energia súčasnej mladej generácie sa môže inšpirovať priekopníckymi snaženiami z minulosti, neuspokojí sa len funkciou konzumných používateľov, ale stane sa tvorcami nových myšlienok a prispievateľmi k ďalšiemu rozvoju vedy, výskumu a vývoja u nás. Pozrieme sa preto hlbšie do minulosti.

Počítač RPP-16 predstavoval pôvodné riešenie architektúry, štruktúry a organizácie počítača, súboru inštrukcií a nebol kópiou ani analógom niektorého zahraničného vzoru. Bol to prvý československý riadiaci počítač tretej generácie určený na riadenie procesov v reálnom čase v uzavretej slučke. Jeho vlastný výskum začal v roku 1965 riešením štátnej úlohy základného výskumu ČSAV „Výskum rýchleho programového procesora“. Tento sa skončil v roku 1969 teoretickými výsledkami a realizáciou „malodoskovej“ verzie základnej konfigurácie funkčných modulov procesora, operačnej pamäte a vstupno/výstupných kanálov počítača (Obr. 1).

Na etapu základného výskumu nadviazal v rokoch 1969-1973 aplikovaný výskum, spomínanou štátnou úlohou „Univerzálny riadiaci počítačový systém tretej generácie RPP-16“.

Z definície počítača tretej generácie vyplývalo, že tento musí byť postavený na integrovaných obvodoch. Ďalšou požiadavkou štátnej úlohy bolo výlučné použitie československej súčiastkovej základne, čiže integrovaných obvodov TESLA Rožnov a TESLA Piešťany. Z charakteru riadiaceho počítača pre riadenie procesov v reálnom čase vyplynuli požiadavky na hardvérové riešenia systému. Boli to: 256-úrovňový prerušovací systém, ochrana pamäte v multiprogramovom režime, ochrana pri vypadnutí napájania, kanál jednoslovných prenosov, kanál blokových prenosov a najmä jednotka styku s prostredím (analogové, číslicové, diskrétné a iné špeciálne vstupy a výstupy počítača).

Ako prídavné zariadenia v danom období boli použité vtedy vyrábané zariadenia: elektrický písací stroj, snímač a dierovač diernej pásky, ďalekopis, stĺpcová číslicová tlačiareň, riadková mozaiková tlačiareň, technologický pult a ďalšie. Funkciu vonkajších pamätí zabezpečovala magnetická disková pamäť DP-4 a magnetická bubnová pamäť. Komunikačné systémy boli typu modem, SPOZA, prepojenie RPP-RPP, prepojenie RPP-JSEP. V rámci tejto úlohy bol realizovaný funkčný vzor kompletného systému RPP-16 na veľkých doskách plošných spojov (Obr. 2).



Obr. 1: Malodosková verzia funkčného vzoru počítača RPP-16

Vzhľadom na to, že išlo o pôvodnú architektúru počítača, bolo potrebné vypracovať kompletne programové vybavenie. V tejto oblasti boli vyvinuté knižnice programovo realizovaných aritmetických operácií v pohyblivej rádovej čiarke a dvojnásobnej presnosti, knižnice numerických operácií (aproximácie, integrácie, riešenie lineárnych rovníc, testovacie programy a ďalšie). Vyvinuté boli operačné systémy: MOS1, AMOS, SL1 a operačný systém reálneho času RTOS; prekladače programovacích jazykov: RPP-SAM, RPP-Fortran, ML-1, COBOL; služobné programy: ladiaci program RPP-16 a ďalšie. Nakoniec bol v kóde RPP-16 naprogramovaný operačný systém RSM F16, ktorý zaručoval kompatibilitu počítača RPP-16 s počítačmi SMEP.



Obr.2: Veľkodosková verzia riadiaceho počítača RPP-16

Samostatnú kategóriu programov predstavovali systémy pre tvorbu aplikačných programov. Príkladmi sú: DORIS – Monitorovací a riadiaci programový systém, DDC – Program pre priame číslicové riadenie, Program pre analýzu a syntézu riadiacich obvodov a RTL, Jazyk pre riadenie v reálnom čase.

Záverom možno konštatovať, že projekt realizácie počítača RPP-16 patrí medzi najvýznamnejšie projekty SAV v oblasti technických vied so značným dosahom na rozvoj Slovenska. Myšlienky, vzniknuté na úrovni základného výskumu, sa dostali až do realizácie vo forme sériovej výroby umiestnenej v Námestove. Bolo obdobie, keď počítač RPP-16 patril medzi najrozšírenejšie počítače v republike. Vo väzbe na výrobný proces výpočtovej techniky na Slovensku vznikol Výskumný ústav výpočtovej techniky v Žiline. Na základe existujúcej výrobnéj základne sa neskôr v rámci Rady vzájomnej hospodárskej pomoci dostala na Slovensko výroba počítačov SMEP, ktorá znamenala ďalšie rozšírenie výrobných kapacít v Banskej Bystrici. Zavedením výskumu, vývoja a vlastnej výroby výpočtovej techniky sa vytvorilo tisíce nových pracovných príležitostí. Treba zdôrazniť, že na základe uvedeného na Slovensku vyrástla početná generácia špecialistov v oblasti výpočtovej techniky a informatiky, či už v oblastiach výskumu, vývoja, školstva alebo vo výrobnéj sfére, na ktorú v súčasnosti nadväzujú následné generácie.

Organizácie podieľajúce sa na výskume - vývoji - výrobe počítača RPP-16

- ÚTK SAV - Ústav technickej kybernetiky SAV - koordinácia riadenia a zabezpečenia výskumu a vývoja univerzálneho riadiaceho počítačového systému RPP-16. Hlavné riešiteľské pracovisko výskumu a vývoja technických a programových prostriedkov počítača.
- VÚVT Žilina (pôvodne VVL TESLA Orava v Žiline) - vývoj a konštrukcia rýchleho programového procesora, feritových pamätí a špeciálnych prídavných zariadení.
- Konštrukta Trenčín n. p. - modifikácia systému RPP-16 na progresívnej technológii, veľké dosky plošných spojov, konštrukcia systému, prototypová výrobná dokumentácia základnej zostavy systém RPP-16, vývoj a realizácia prototypu minipočítača RPP-16M.
- ZVT Námestovo (pôvodne TESLA Orava, závod Námestovo) - výroba 2 ks opakovaných prototypov RPP-16S v roku 1973. Prebudovanie podniku na nový sortiment výroby, zaškolenie pracovníkov. Sériová výroba počítačov RPP-16 od roku 1974 .
- EVÚ Nová Dubnica - silnoprúdová elektronika, napájacie a zálohové zdroje.
- TESLA Lanškroun n. p., závod Blatná - vývoj a realizácia pamätí používajúcich tenké cylindrické magnetické vrstvy.
- Elektrotechnická fakulta SVŠT Bratislava - Výskum základných uzlov tenkovrstvových pamätí.
- VÚKI - Výskumný ústav káblov a izolantov Bratislava - Vývoj špeciálnych prvkov pre riadiace počítače tretej generácie, Vývoj plochého koaxiálneho vodiča.
- ÚVT TESLA Praha – Ústredí pro výpočetní techniku
- ÚVT TESLA Brno, ÚVT TESLA Ostrava a ÚVT TESLA Žilina - Tvorba zákaznickej dokumentácie, zabezpečovanie obchodno-technických služieb, odbyt počítačov.

Aplikácie a nasadenia riadiaceho počítačového systému RPP-16

- Elektrárň Nováky ENO III - riadenie bloku kotol – turbína.
- Elektrárň Nováky ENO IV - dvojpočítačový systém riadenia výroby elektrickej energie 2×200 MW.
- Energodispečing Žilina - riadenie rozvodu elektrickej energie.
- Vodné elektrárne, koncernový podnik Trenčín - riadenie vážskych kaskád a výroby elektriny.
- ZVL Kysucké Nové Mesto - riadenie automatizovaného skladu.
- TESLA Orava, VVL Žilina - automatické testovanie veľkých dosiek plošných spojov vo výrobe počítačov.
- SCP Ružomberok - riadenie papierenského stroja.

- Důl Staříč, OKR Ostrava - riadenie hlbinných baní.
- Hutný projekt Ostrava - riadenie hutníckej výroby.
- JZD Slušovice - riadenie poľnohospodárskej výroby.
- Bučina Zvolen - plánovanie výroby a optimalizácia rezných plánov.
- Univerzitná knižnica Bratislava - knižničný evidenčný a výpožičný systém.
- Štátna vedecká knižnica v Košiciach - výpožičný systém pracujúci v reálnom čase.
- Atómová elektrárňa A1, Jaslovské Bohunice - supervízorové riadenie atómového reaktora.
- ŽOS Nymburk – Železničné opravovne a strojárne - riadenie skladu náhradných dielov a súčiastok.
- ŽOS Vrútky, ŽOS Zvolen – Železničné opravovne a strojárne - riadenie skladu náhradných dielov a súčiastok.
- ÚVTT, Ústredí pro výpočetní techniku Tesla, Praha - knižnica programov a školenie programátorov.
- ÚVTT, Ústredí pro výpočetní techniku Tesla, Brno - Programy pre integrované výrobné úseky.
- ÚVTT, Ústredí pro výpočetní techniku Tesla, Ostrava - Školenie technikov pre údržbu počítačov RPP-16.
- ÚSIP Žilina – Ústav systémového inžinierstva priemyslu - programovanie a simulácia pre priame riadenie technologických procesov.
- Elektrotechnická fakulta VŠT Košice - programy pre simuláciu riadenia výrobných procesov. Vytvorenie terminálovej učebne s vlastným operačným systémom TISOS.
- Ústav technickej kybernetiky SAV - systémové programy pre riadenie procesov v reálnom čase.
- Vysoká škola lesnícka a drevárska, Zvolen - pedagogický proces a školenia obsluhy počítačov.
- Elektrotechnická fakulta SVŠT, Bratislava - príprava programov na simuláciu systémov riadenia.

Zaujímavá je aj cena riadiaceho počítačového systému RPP-16 v porovnaní s dnešnou úrovňou cien počítačov (cena počítača RPP-16S (1970-te roky):

- Základná zostava RPP-16S, operačná pamäť 32K slov	4 200 000.- Kčs
- Riadiaca jednotka magnetickej diskovej pamäte	533 000.- Kčs
- Riadiaca jednotka magnetickej páskovej pamäte	590 000.- Kčs
- Technologický pult	320 000.- Kčs
- Skriňa energetiky	160 000.- Kčs

SPOLU

5 823 000.- Kčs

Ocenenia počítačového systému RPP-16

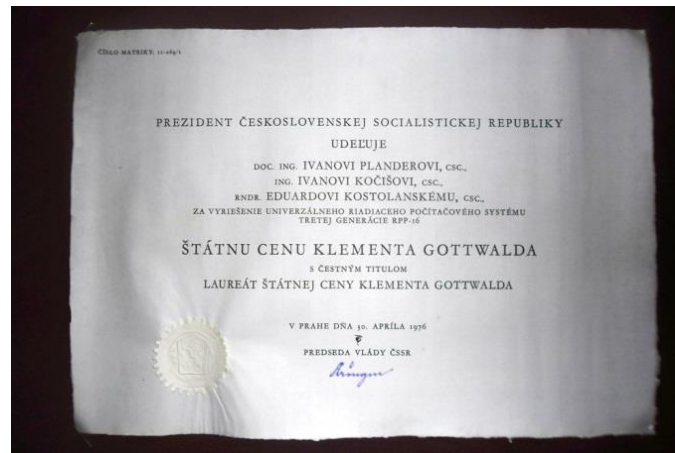
Úspech výskumu počítača RPP-16, jeho zavedenie do výroby a hlavne jeho úspešné aplikácie mali odozvu v spoločnosti aj vo forme oficiálnych ocenení:

Na VI. Medzinárodnom chemickom veľtrhu v Bratislave bola udelená Zlatá medaila s diplomom INCHEBA '74 exponátu Ústavu technickej kybernetiky SAV "Univerzálny riadiaci počítač RPP-16" (Obr. 3).

Za vyriešenie univerzálneho riadiaceho počítačového systému tretej generácie RPP-16 udelil v roku 1976 prezident ČSR Štátnu cenu Klementa Gottwalda s čestným titulom Laureát štátnej ceny Klementa Gottwalda (Obr.4) zodpovedným riešiteľom: Ivanovi Planderovi , Ivanovi Kočíšovi a Eduardovi Kostolanskému (Obr.4).



Obr. 3. Zlatá medaila INCHEBA '74



Obr. 4. Štátna cena Klementa Gottwalda (1976)

S počítačom RPP-16, jeho výskumom a aplikáciami sa môže čitateľ bližšie zoznámiť na tematickej výstave „40 rokov počítača RPP-16“ na Stálej výstave dejín výpočtovej techniky na Slovensku, ktorá je zriadená pri Výpočtovom stredisku SAV, Dúbravská cesta 9, Bratislava-Patrónka, kde sú inštalované aj ďalšie expozície z dejín výpočtovej techniky na Slovensku. Návštevy možno dohodnúť na adrese: stefan.kohut@savba.sk.



Obr. 5. Zľava Eduard Kostolanský, Ivan Plander, Ivan Kočíš pri počítači RPP-16 v roku 1976

V závere minulého roku sa popri kandidatúrach na prezidenta začalo hovoriť aj o novej energetickej politike Slovenska. Faktom je, že sa už dlhodobo pripravovala a v máji 2013 bol spracovaný jej návrh, ktorý sa stal po zverejnení predmetom rozsiahlych polemík, diskusií, ale aj politického boja. Ukázalo sa totiž, že plánované ciele našej energetickej politiky z roku 2006 (schválenej v roku 2008) sa nedosiahli a privatizácia kľúčových energetických podnikov nepriniesla očakávané vytvorenie konkurenčného prostredia na slovenskom energetickom trhu. Niektoré čiastkové ciele sa síce podarilo naplniť, ale cena za to bola až príliš vysoká (odstavenie dvoch jadrových blokov v Jaslovských Bohuniciach, plynová kríza v roku 2009, odstavenie niekoľkých blokov tepelných elektrární, neregulovaná výstavba fotovoltaických elektrární, strata sebestačnosti vo výrobe elektriny, ap.). Energetická politika je však základným dokumentom národohospodárskej stratégie, pretože od jej riešenia, stanovených cieľov a ich napĺňania závisí zabezpečenie trvalo udržateľného ekonomického rastu každého štátu a teda aj Slovenskej republiky.