

Spomienky na sieťové a komunikačné prostriedky vyvinuté v programe výskumu a vývoja vo VVL a VÚVT Žilina

© doc., Ing. Ladislav Schwartz, CSc.

Dnešná doba je poznačená informačno-komunikačnými technológiami a globálnou sieťou Internet. Základy tomuto technologickému skoku sa však kládli už sedemdesiatych a osemdesiatych rokoch minulého storočia. Vtedy sa vyvíjali komunikačné normy, postupy, technológie a prostriedky, na ktorých je dnešný svet globálnych informácií postavený. Vtedy vo svete boli známe siete ako akademická neskôr komerčná nehomogénna sieť ArpaNet, homogénna sieť DecNet, verejná dátová paketová sieť X.25 CCITT (ITU-T), digitálna telekomunikačná sieť ISDN, vysokorýchlostná transportná sieť ATM, sieť novej generácie NGN, Interaktívne Televízne Káblové Rozvody ITKR a lokálne siete (LAN) s prístupovými metódami CSMA/CD, CSMA/CA, Token Passing typu Token Ring, Token Bus a Empty Slots. LAN boli určené na prepojenie počítačov v danej lokalite veľmi vysokou prenosovou rýchlosťou na dosiahnutie veľmi rýchleho prenosu dát medzi nimi a aj na veľmi rýchle multiprocesorové riešenie úloh v GRID architektúre siete, ako náhrada za riešenia úloh na výkonných paralelných počítačoch. Najvyššie prenosové rýchlosti v dnešnej globálnej sieti sa pohybujú na úrovni TB.

Vo VVL (Výskumno-Vývojových Laboratóriách) a VÚVT (Výskumnom Ústave Výpočtovej Techniky) v Žiline sa tiež riešili sieťové a komunikačné prostriedky v rámci programov výskumu a vývoja počítačov RPP-16 a SMEP (Systém Malých Elektronických Počítačov).

V rámci programu RPP-16 sa realizovali lokálne a aj vzdialené nekomutované a komutované pripojenia:

- ďalekopisu T100 prostredníctvom riadiacej jednotky ďalekopisu cez ďalekopisnú ústredňu DAÚ 39 ďalekopisnej siete TELEX,
- elektrického písacieho stroja prostredníctvom riadiacej jednotky prenosu dát cez telefónnu ústredňu P51 telefónnej telekomunikačnej siete.

V rámci programu SMEP boli vyvinuté:

- asynchrónne adaptéry ASAD, QASAD, AMU, TA a INMO na lokálne a aj vzdialené pripojenie terminálov,
- sieťové adaptéry SAD, SAD-B, SAD-D, RSAD na tvorbu homogénnych ako aj heterogénnych počítačových sietí,
- adaptéry na vytváranie lokálnych počítačových sietí ILPS, AZLS - Ethernet, Token Passing typu Token Bus a Cambridge Ring.

Počítače vyvinuté v rámci programu výskumu a vývoja SMEP tvorili základ pre vytváranie komplexnejších a výkonnejších počítačových štruktúr s využitím sieťových a komunikačných prostriedkov SMEP. Počítače vyvinuté vo VÚVT podstatnou mierou prispeli ku počítačovej a sieťovej gramotnosti v bývalom Československu a tým pádom položili aj dobrý základ k dnešnej dobe globálnych informačno-komunikačných technológií v dnešnej Slovenskej Republike.

Nasledujúci prehľad je dôkazom toho, že v skupine a na oddelení Prenosu dát a neskôr na odbore Počítačových sietí sa vývojom komunikačných a sieťových prostriedkov maximálnou mierou prispelo k položeniu dobrých základov pre vytváranie kvalitných počítačových sietí na úrovni tej doby a ku gramotnosti v tejto problematike na najrôznejších školeniach

a inštruktážach uskutočňovaných napríklad prostredníctvom Československej Vedecko-Technickej Spoločnosti – ČSVTS.

OBSAH

A. Komunikačné prostriedky pre prvý slovenský riadiaci počítačový systém	
RPP-16	3
1. Riadiaca jednotka ďalekopisu T100	3
2. Riadiaca jednotka prenosu dát – RJPD	3
3. Blok automatickej voľby – BAV	4
4. Q–ASAD pre riadiaci počítač RPP-16	5
B. Siet'ové a komunikačné prostriedky vyvinuté v programe výskumu a vývoja SMEP	6
I. Sériové asynchrónne adaptéry prenosu dát	6
1. Asynchrónny adaptér – ASAD	6
2. Štvornásobný (quatro) asynchrónny adaptér – QASAD	7
3. Asynchrónny multiplexor – AMU	8
4. Telegrafný adaptér – TA	9
5. Integrovaný modul – INMO	9
II. Sériové synchrónne adaptéry prenosu dát	10
1. Synchrónny adaptér – SAD	10
2. Synchrónny adaptér s BSC protokolom – SAD-B	11
3. Synchrónny adaptér s DDCMP protokolom – SAD-D	12
4. Rýchly synchrónny adaptér – RSAD	13
III. Sériový synchrónno-asynchrónny adaptér prenosu dát	13
1. Synchrónno-asynchrónny multiplexor – SAMUX	13
IV. Paralelné adaptéry prenosu dát	14
1. Paralelný adaptér 8-bitový – PAD-8	14
2. Paralelný adaptér 16-bitový – PAD-16	15
3. Modul medziprocesorového spojenia – MMS	16
V. Adaptéry lokálnych počítačových sietí	17
1. Autonómny komunikačný modul lokálnej počítačovej siete ILPS pre I41 – AKM I41.....	17
2. Autonómny komunikačný modul lokálnej počítačovej siete ILPS pre Spoločnú zbernicu SMEP – AKM SZ	18
3. Autonómny komunikačný modul lokálnej počítačovej siete ILPS pre PP01.16 (LOPOS) – AKM PP01.16	19
4. Adaptér lokálnej počítačovej siete ILPS pokladní	20
5. Adaptér lokálnej počítačovej siete typu ETHERNET – AZLS	20
6. Adaptér lokálnej počítačovej siete Cambridge Ring	21
VI. Komunikačný procesor – KOMPRO	22
VII. MODEMY	23
1. MDE1222 modem 1200 bit/s	23
2. MDE2426 modem 2400/1200 bit/s	24
3. Modem 2400/1200	24
4. Nulový modem až do rýchlosti 19200 bit/s	24
VIII. Programové vybavenie	25
IX. Použitá literatúra	26
X. Zoznam použitých obrázkov	27
O autorovi	28

A. Komunikačné prostriedky pre prvý slovenský riadiaci počítačový systém RPP-16

1. Riadiaca jednotka ďalekopisu T100

Technické parametre pripojenia T100:

Rýchlosť prenosu:	50 a 100 bit/s
Medzistyk:	prúdové slučka 40 mA
Spôsob prenosu:	asynchrónny
Spôsob pripojenia k počítaču:	cez ACU KJP vstupno-výstupný kanál
Spôsob pripojenia k RJ T100:	cez nekomutovanú pevnú linku alebo komutovanú ďalekopisnú ústredňu DAÚ 39
Konštrukcia:	doska riadenia ďalekopisu T-100 podľa štandardu RPP-16. Rozmery štandardnej dosky RPP-16 M.

Riešiteľom tohto modulu bol Ing. Ivan Slovák.

2. Riadiaca jednotka prenosu dát – RJPD

Technické parametre RJPD:

Určenie:	pripojenie elektrického písacieho stroja CONSUL cez modem MDS 200
Medzistyk:	I2 podľa V24/V28 CCITT
Prenosová rýchlosť:	vtedy 200 až 1200 bit/s (podľa typu pripojeného modemu)
Spôsob prenosu:	asynchrónny
Spôsob pripojenia k počítaču:	cez ACU KJP vstupno-výstupný kanál
Spôsob pripojenia k RJPD:	on-line cez nekomutovanú pevnú linku alebo komutovanú telefónnu ústredňu
Konštrukcia:	doska RJPD na strane RPP-16 a doska RJPD v stole elektrického písacieho stroja. Rozmery štandardnej dosky RPP-16 M.
Úroveň rozpracovanosti vývoja:	prototypová dokumentácia

Pamätám sa ako dnes na prvú moju skúšku funkčnej vzorky RJPD. Technik Jano Luka hneď ráno v budove VURAL-u pozapínal a pripravil všetko na skúšky. Ja som zavolať cez telefónnu ústredňu na bytovku VVL na Oravskej ceste v Žiline, kde bola umiestnená v počítačovej sále stolová verzia RPP-16 programátora Ing. Jozefa Baruníka, aby sme pred ostrou skúškou všetko preverili a vyskúšali on-line prenos dát. Potom vedúci oddelenia Ing. Ján Hlušek išiel za Ing. Petrom Weberom, ktorý bol zodpovedný za riešenie systému RPP-16 a podpisoval prémie. Keď bola skúšobná komisia pohromade, Ing. Peter Weber zbral noviny a podal ich techničke Oľge Kindernayovej, aby napísala na elektrickom písacom stroji pripojenom cez RJPD určený odstavec s tým, že programátor Ing. Jozef Baruník ho má poslať naspäť na vytlačenie a porovnanie textov. Skúška dopadla dobre a dostali sme prémie.

Riadiaca jednotka prenosu dát sa nedostala do výroby vo výrobnom závode v Námestove z dôvodu ukončenia výskumu a vývoja počítača RPP-16 vo VVL Žilina a príchodom nového medzinárodného výskumno-vývojového programu SMEP v roku 1976. Taktiež bola zakúpená licencia od firmy STC na Zariadenie prenosu dát ZPD 200 a ZPD 1200, ktoré boli vyrábané v Tesle Banská Bystrica na prenos údajov off-line, **čo však ale úplne nenahradilo vyriešenú RJPD, nakoľko táto umožňovala prvý prenos dát na diaľku on-line systémom priamo do počítača RPP-16 v Československu.**

Riešiteľmi tohto modulu boli Ing. Ján Hlušek a Ing. Ladislav Schwartz.

3. Blok automatickej voľby – BAV

Technické parametre BAV:

Spôsob prenosu:	sériový asynchrónny štart a stop
Počet informačných bitov:	5
Počet stop bitov:	1
Zabezpečenie prenosu proti chybám:	nepárna parita
Spôsob pripojenia k počítaču:	cez ACU KJP vstupno-výstupný kanál
Časy impulzy voľby:	60 ms pre log 0 a 40 ms pre log 1
Napájanie:	+5 V, +60 V
Stavy prúdovej slučky riadenia:	+5 mA, ±20 mA, ±40 mA

Blok automatickej voľby – BAV bol vyriešený v rámci mojej diplomovej práce v roku 1974 vo forme elektrických schém pre laboratórnu vzorku. Blok umožňoval automatizovaný styk počítača RPP-16 prostredníctvom Riadiacej jednotky ďalekopisu T100 cez ďalekopisnú ústredňu DAÚ 39 ďalekopisnej siete TELEX s ďalekopisom T100 zo Zbrojovky Brno. Pôvodne sa muselo číslo pre cieľový ďalekopis T100 manuálne vytočiť a až potom sa manuálne prešlo na prenos dát po sieti TELEX.

BAV bola pripojená k počítaču RPP-16 cez jeho jednotku medzistyku ACU prostredníctvom vstupno-výstupného kanála. Mala sa stať súčasťou Riadiacej jednotky ďalekopisu T100.

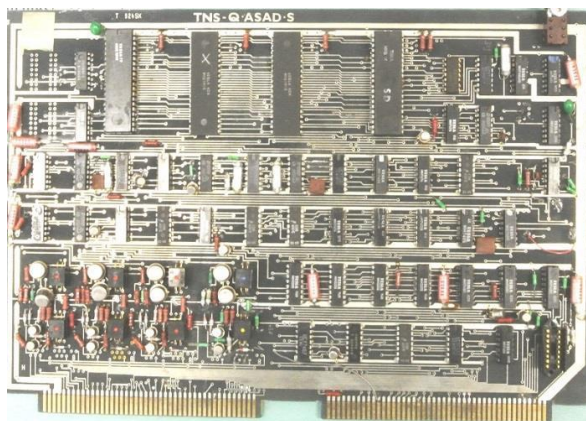
Riešiteľom tohto modulu bol Ing. Ladislav Schwartz.

V roku 1976 bol ukončený program výskum a vývoj počítačov RPP-16 vo VVL Žilina. V tom istom roku s príchodom nového riaditeľa a Hlavného konštruktéra programu výskumu a vývoja SMEP prof., Ing. Karola Horvátha, CSc. sa začal nový výskumno-vývojový program SMEP. VVL – Výskumno-Vývojové Laboratória Žilina sa premenovali a vznikol VÚVT – Výskumný Ústav Výpočtovej Techniky v Žiline.

V roku 1976 som bol vyslaný do SAV do Ústavu Technickej Kybernetiky – UTK k Dr. h. c. akad., prof. Ing. Ivanovi Planderovi, DrSc. na poradu o súčasných trendoch prenosu a zberu dát a informácií a o ich ďalšom spracovaní s prognózou trendov do budúcnosti. Porady sa tiež zúčastnili blízki spolupracovníci akad. Ivana Plandera Ing. Štefan Kohút, CSc. a Ing. Ivan Kočiš, CSc..

4. Q-ASAD pre riadiaci počítač RPP-16

V UTK SAV Bratislava v roku 1970 zahájili prípravy na vyvinutie komunikačného VLSI integrovaného obvodu UART (Univerzálny Asynchrónny Prijímač a Vysielač) pod vedením doc. Ing. Martina Šperku, CSc. Po niekoľkoročnom úsilí začala roku 1983 TESLA Piešťany tento 40 pinový VLSI obvod vyrábať. JZD Slušovice využilo túto situáciu a vyvinulo a vyrobilo komunikačnú dosku Q-ASAD pre prvý slovenský riadiaci počítač RPP-16 s využitím štyroch obvodov UART na pripojenia obrazovkových terminálov SM 7202 z vývoja VÚVT Žilina.



Obr. 1. Q-ASAD počítača RPP-16 z JZD Slušovice (z archívu SAV Bratislava)

B. Sieťové a komunikačné prostriedky vyvinuté v programe výskumu a vývoja SMEP

V rámci programu SMEP boli vyvinuté tieto sieťové a komunikačné prostriedky s nasledujúcimi parametrami:

I. Sériové asynchrónne adaptéry prenosu dát

1. Asynchrónny adaptér – ASAD (SM 1201 / CM 6002)

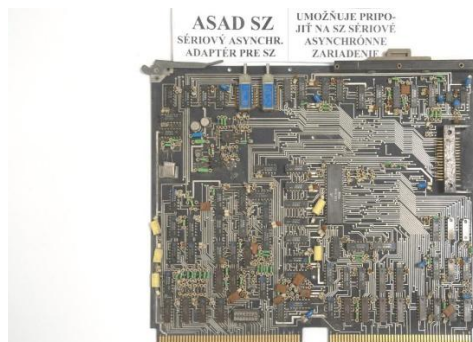
ASAD bol asynchrónny sériový komunikačný medzistyk, ktorý sprostredkoval prenos znakov medzi počítačmi SM 3-20, SM 4-20 a koncovým komunikačným zariadením. K ASAD-u bolo možné pripojiť:

- Abecedno-číslícový videoterminál,
- Abecedno-číslícovú tlačiareň s aj bez klávesnice,
- Umožňuje aj medzipočítačové dvojbodové asynchrónne prepojenie.

Technické parametre ASAD-u:

Počet komunikačných kanálov:	jeden obojsmerný
Medzistyk s procesorom:	Spoločná zbernica SMEP
Medzistyk s koncovými komunikačnými zariadeniami:	✓ IRPS - prúdová slučka 20/40 mA do 500 m, ✓ modemu I2 podľa V24/V28 CCITT.
Rýchlosti prenosu dát voliteľné prepínačmi nezávisle pre prijímač a vysielač v hodnotách:	50, 100, 200, 300, 600, 1200, 2400, 4800 alebo 9600 bit/s
Režimy prenosu:	✓ simplex, ✓ polovičný duplex, ✓ duplex.
Spôsob prenosu:	sériový asynchrónny štart a stop
Počet informačných bitov:	5, 6, 7 alebo 8
Počet stop bitov:	1; 1,5 alebo 2
Zabezpečenie prenosu proti chybám voliteľné:	✓ párna parita, ✓ nepárna parita, ✓ bez parity.
Napájanie:	+5 V/2 A, +12 V/0,15 A, -12 V/0,1 A
Rozmery dosky plošných spojov:	2/3 doska SMEP 280x240x14 mm

Riešiteľom tohto modulu bol Ing. Ivan Slovák.



Obr. 1. Asynchrónny adaptér – ASAD (zo stálej výstavy FRI, ŽU v Žiline)

2. Štvornásobný asynchrónny adaptér – QASAD (CM 8512)

QASAD bol štvornásobný (guatro) asynchrónny sériový komunikačný medzistyk, ktorý sprostredkoval prenos znakov medzi počítačmi SM 3-20, SM 4-20, SM 52/11, SM 50/50 a koncovými komunikačným zariadeniami. Ku QASAD-u bolo možné pripojiť:

- Abecedno-číslícový videoterminál,
- Abecedno-číslícovú tlačiareň s aj bez klávesnice.

Technické parametre QASAD-u:

Počet komunikačných kanálov:	štyri obojsmerné
Medzistyk s procesorom:	Spoločná zbernica SMEP
Medzistyk s koncovými komunikačnými zariadeniami:	✓ IRPS - prúdová slučka 20/40 mA do 500 m, ✓ modemu I2 podľa V24/V28 CCITT.
Rýchlosti prenosu dát voliteľné prepínačmi spoločne pre prijímač aj vysielač v hodnotách:	50, 75, 100, 200, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 alebo 19200 bit/s
Režimy prenosu:	✓ simplex, ✓ duplex.
Spôsob prenosu:	sériový asynchrónny štart a stop
Počet prenášaných informačných bitov:	5, 6, 7 alebo 8
Počet stop bitov:	1 alebo 2
Zabezpečenie prenosu proti chybám voliteľné:	✓ párna parita, ✓ nepárna parita, ✓ bez parity.
Napájanie:	+5 V/2,5 A, +12 V/0,2 A, -12 V/0,45 A
Možnosť:	spolupráca jedného asynchrónneho kanála s referenčným prídavným zariadením
Rozmery dosky plošných spojov:	2/3 doska SMEP 280x240x14 mm
Konštrukcia:	✓ Stojan: distribučný panel ✓ Kazeta: distribučná jednotka

Riešiteľom tohto modulu bol Ing. Juraj Grossmann.

3. Asynchrónny multiplexor – AMU (CM 8511)

AMU umožňoval pripojenie 8 alebo 16 sériových asynchrónnych liniek s možnosťou rozšírenia až do 128 liniek. Umožňoval pripojenie asynchrónnych sériových koncových zariadení k počítačom SMEP.

Technické parametre AMU:

- Počet komunikačných kanálov: 4 alebo 16 obojsmerných (až do 128)
- Medzistyk s procesorom: Spoločná zbernica SMEP
- Počet záťaží na Spoločnú zbernicu: 1 alebo 2 (každých 8 kanálov 1 záťaž)
- Medzistyk s koncovými komunikačnými zariadeniami:
- ✓ IRPS - prúdová slučka 20/40 mA do 500 m
 - ✓ modemu I2 podľa V24/V28 CCITT
- Rýchlosti prenosu dát voliteľné programovo spoločne pre prijímač aj vysielateľ v hodnotách:
50, 75, 100, 200, 300, 600, 1200, 2400, 4800 alebo 9600 bit/s
- Režim prenosu: duplex
- Spôsob prenosu: sériový asynchrónny štart a stop
- Formát prenášaných dát:
- ✓ 1 štart bit, 5, 6, 7 alebo 8 informačných bitov,
 - ✓ párna parita, nepárna parita alebo bez parity,
 - ✓ 1 alebo 2 stop bity všetko voliteľné programovo
- Napájanie pre 16 kanálov maximálne:
- ✓ pre verziu IRPS: +5 V/12 A, -12 V/2 A,
 - ✓ pre verziu I2: +5 V/11 A, +12 V/0,3 A, -12 V/0,4 A.
- Rozmery dosky plošných spojov:
- ✓ 3/3 doska SMEP 420x240x14 mm
 - ✓ 2/3 doska SMEP 280x240x14 mm
- Rozsah typovej rady AMU bol modulárny s modulom 8 sériových asynchrónnych kanálov vo verzii IRPS alebo I2:
- AMU A – 8 kanálov I2:
 - ✓ systémová jednotka AMU (upravené UBM – univerzálny blok medzistytov),
 - ✓ distribučný panel,
 - ✓ 3/3 a 2/3 doska riadenia I2,
 - ✓ distribučná doska I2,
 - ✓ prepojovací kábel medzi doskami riadenia a distribučným panelom,
 - AMU B – rozšírenie na 16 kanálov:
 - ✓ 3/3 a 2/3 doska riadenia I2,
 - ✓ distribučná doska I2,
 - ✓ prepojovací kábel medzi doskami riadenia a distribučným panelom,
 - AMU C – 8 kanálov IRPS:
 - ✓ systémová jednotka AMU (upravené UBM),
 - ✓ distribučný panel,
 - ✓ 3/3 a 2/3 doska riadenia IRPS,
 - ✓ distribučná doska IRPS,

- ✓ prepojovací kábel medzi doskami riadenia a distribučným panelom,
- AMU D – rozšírenie na 16 kanálov IRPS:
 - ✓ 3/3 a 2/3 doska riadenia IRPS,
 - ✓ distribučná doska IRPS,
 - ✓ prepojovací kábel medzi doskami riadenia a distribučným panelom,
- AMU E – kombinácie AMU A a AMU B,
- AMU F – kombinácia AMU C a AMU D,
- AMU G – kombinácia AMU A a AMU D.

Riešiteľom tohto modulu bol Ing. Dušan Flimel.

4. Telegrafný adaptér – TA – podľa Autorského osvedčenia 260774

Telegrafný adaptér pre počítačové systémy so Spoločnou zbernicou SMEP umožňoval pripojiť tieto počítačové systémy k ďalekopisnej ústredni DAÚ62 ďalekopisnej siete TELEX, čím sa poskytla možnosť vzájomných prepojení počítačov i pripojenie vzdialených ďalekopisných strojov napríklad zo Zbrojovky Brno typu T100 k nim.

TA zaisťoval automatické nadväzovanie spojenia, identifikáciu účastníkov spojenia, prenos dát správy, logické rozpojenie, fyzické rozpojenie a návrat do kludového stavu.

Technické parametre TA:

Počet kanálov:	2
Rýchlosti prenosu dát voliteľný:	50 a 100 bit/s
Režimy prenosu:	✓ simplex, ✓ polovičný duplex, ✓ duplex.
Spôsob prenosu sériový	asynchrónny štart a stop
Počet informačných bitov:	5
Počet stop bitov:	1; 1,5 alebo 2
Zabezpečenie prenosu proti chybám	voliteľné: ✓ párna parita, ✓ nepárna parita, ✓ bez parity.
Počet záťaží na Spoločnú zbernicu:	1
Napájanie:	+5 V, +12 V, -12 V
Rozmery dosky plošných spojov:	2/3 doska SMEP 280x240x14 mm

Riešiteľmi tohto modulu boli Ing. Ján Hlušek a Ing. Jaroslav Patúč.

5. Integrovaný modul – INMO – bol podaný návrh na Autorského osvedčenia – Zapojenie integrovaného modulu

Integrovaný modul po funkčnej stránke nahrádza SMEP moduly:

- Kombinovaný modul (bootstrap, časovač a referenčný ASAD pre pripojenie konzoly),
- ASAD s plnými funkčnými vlastnosťami,
- PAD-OUT (výstupná časť paralelného adaptéra).

Technické parametre INMO:

Medzistykty:

- ✓ IRPS - prúdová slučka 20/40 mA do 500 m,
- ✓ modemu I2 podľa V24/V28 CCITT,
- ✓ IRPR-OUT.

Spôsob prenosu:

- ✓ sériový asynchrónny,
- ✓ paralelný.

Počet záťaží na Spoločnú zbernicu: 1

Napájanie: +5 V/4,2A, +12 V/0,02A, -12 V/0,1A

Rozmery dosky plošných spojov: 2/3 doska SMEP 280x240x14 mm

Riešiteľmi tohto modulu boli Ing. Ján Hlušek a Ing. Jaroslav Patúc.

II. Sériové synchronne adaptéry prenosu dát

1. Synchronný adaptér – SAD (SM 1203/CM 8506)

SAD umožňoval pripojenie počítača so Spoločnou zbernicou cez synchronný modem k inému podobnému počítaču v počítačovej sieti.

Technické parametre SAD:

Počet synchronných komunikačných kanálov: jeden obojsmerný

Medzistyk s procesorom: Spoločná zbernica SMEP

Medzistykty s koncovými komunikačnými zariadeniami: modemu I2 podľa V24/V28 CCITT

Rýchlosť prenosu dát: závisí od rýchlosti použitého synchronného modemu
avšak maximálne do 9600 bit/s

Režimy prenosu:

- ✓ simplex,
- ✓ polovičný duplex,
- ✓ duplex.

Spôsob prenosu: synchronný

Počet informačných bitov znaku: 8

Zabezpečenie sériového prenosu: cyklickými polynómami CRC-16 a CRC-CCITT

Protokoly prenosu dát:

- ✓ HDLC,
- ✓ SDLC,
- ✓ DDCMP,
- ✓ s doplnkovým programovým vybavením aj BSC.

Počet záťaží na Spoločnú zbernicu: 1

Rozmery dosky plošných spojov: 3/3 doska SMEP 420x240x14 mm

Riešiteľom tohto modulu bol Ing. Ladislav Schwartz.



Obr. 2. Synchronny adaptér – SAD (zo stálej výstavy FRI, ŽU v Žiline)

2. Synchronny adaptér s DDCMP protokolom – SAD-D (SM 1208) – podľa Autorského osvedčenia 229537

SAD-D umožňoval pripojenie počítača SM 50/50 so Spoločnou zbernicou cez synchronny modem k inému podobnému počítaču v homogénnej počítačovej sieti na báze počítačov SMEP.

Technické parametre SAD-D:

Počet synchronných komunikačných kanálov:	jeden obojsmerný
Medzistyk s procesorom:	Spoločná zbernica SMEP
Medzistyk s koncovými komunikačnými zariadeniami:	modemu I2 podľa V24/V28 CCITT
Rýchlosť prenosu dát:	závisí od rýchlosti použitého synchronného modemu avšak maximálne do 9600 bit/s
Režimy prenosu:	✓ polovičný duplex, ✓ duplex.
Spôsob prenosu:	synchronny
Počet informačných bitov znaku:	8
Zabezpečenie sériového prenosu:	cyklickým polynómom CRC-16
Protokol prenosu dát:	DDCMP
Počet záťaží na Spoločnú zbernicu:	1
Rozmery dosky plošných spojov:	2/3 doska SMEP 280x240x14 mm

Riešiteľmi tohto modulu boli Ing. Ján Hlušek a Ing. Ladislav Schwartz.

3. Synchronný adaptér s BSC protokolom – SAD-B (SM 1207/CM 8517) – podľa Autorského osvedčenia 231520

SAD-B umožňoval pripojenie počítača so Spoločnou zbernicou cez synchronný modem k inému počítaču JSEP v heterogénnej počítačovej sieti na báze počítačov SMEP a JSEP.

Technické parametre SAD-B:

Počet synchronných komunikačných kanálov: jeden obojsmerný
Medzistyk s procesorom: Spoločná zbernica SMEP
Medzistyk s koncovými komunikačnými zariadeniami: modemu I2 podľa V24/V28 CCITT
Rýchlosť prenosu dát: závisí od rýchlosti použitého synchronného modemu
 avšak maximálne do 9600 bit/s
Režim prenosu: polovičný duplex
Spôsob prenosu: synchronný
Počet informačných bitov znaku: 7 alebo 8
Zabezpečenie sériového prenosu: cyklickými polynómami CRC-16 a LRC-8,
Protokol prenosu dát: BSC
Počet záťaží na Spoločnú zbernicu: 1
Rozmery dosky plošných spojov: 2/3 doska SMEP 280x240x14 mm

Riešiteľmi tohto modulu boli Ing. Ján Hlušek a Ing. Ladislav Schwartz.

Nakoľko sa pri prenose dát pomocou synchronných adaptérov používali modemy na prenos po komutovaných a aj pevných telekomunikačných linkách, vznikali problémy s odhalením, kde je problém, ak komunikácia nefungovala. Boli dve možnosti, problém je na strane počítača SMEP, alebo je na strane telekomunikačných prenosových prostriedkov. Preto som realizoval a podal zlepšovací návrh na testér modemov MDS 200 a MDS 1200 z produkcie ZVT Banská Bystrica.



Obr. 3. Testér modemov (z archívu SAV Bratislava)

4. Rýchly synchrónny adaptér – RSAD (CM 0510.8525)

RSAD umožňoval prepojenie počítačov so Spoločnou zbernicou prostredníctvom rýchleho synchrónneho prenosu 1 Mbit/s do vzdialenosti 2 km. Odľahčoval hlavný procesor počítača od riadenia komunikácie používaním komunikačného procesora – KOMPRO, ktorý mikroprogramovo riadil celý prenos v linkovej jednotke. RSAD riadil tvorbu rámcov a ich vysielanie a prijímanie a analýzu rámcov prenosu dát. Taktiež riadil zabezpečenie rámcov proti chybám pri ich prenose.

Technické parametre RSAD:

Rýchlosť synchrónneho sériového prenosu: 1 Mbit/s

Vzdialenosť prenosu: do 2 km

Protokoly prenosu dát:

- ✓ pre homogénne siete DDCMP protokol,
- ✓ pre heterogénne siete HDLC protokol.

Zabezpečenie sériového prenosu: cyklickým polynómom CRC-16

Počet záťažů na Spoločnú zbernicu: 1

Napájanie: +5 V, +12 V, -12 V

Konštrukčné riešenie: dve dosky (linková jednotka a KOMPRO) umiestnené vedľa seba v UBM bez významu ich poradia umiestnenia:

- ✓ linková jednotka: 2/3 doska SMEP 280x240x14 mm,
- ✓ KOMPRO: 3/3 doska SMEP 420x240x14 mm,
- ✓ vnútorná zbernica medzi KOMPRO a linkovou jednotkou je prepojená káblom s FRB konektormi.

Riešiteľom tohto modulu bol Ing. Milan Bačkády.

III. Sériové synchrónno-asynchrónne adaptéry prenosu dát

1. Synchrónno-asynchrónny multiplexor – SAMUX (CM 8538)

Synchrónno-asynchrónny multiplexor sa skladal z troch častí:

- asynchrónnej,
- synchrónnej,
- paralelnej.

SAMUX bol určený pre systémy SM 52/12. Umožňoval vytváranie terminálových a počítačových sietí. Taktiež umožňoval pripojenie riadkových tlačiarň.

Technické parametre SAMUX:

a) Asynchrónna časť:

Počet komunikačných kanálov: osem obojsmerných

Medzistykky s koncovými komunikačnými zariadeniami:

- ✓ šesť kanálov IRPS - prúdová slučka 20/40 mA do 500 m,
- ✓ dva kanále modemové I2 podľa V24/V28 CCITT.
- Rýchlosti prenosu dát: 50, 200, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 alebo 19200 bit/s
- Režimy prenosu:
 - ✓ polovičný duplex,
 - ✓ duplex.
- Spôsob prenosu: sériový asynchrónny štart a stop
- Počet informačných bitov: 5, 6, 7 alebo 8
- Počet stop bitov: 1 alebo 2
- Zabezpečenie prenosu proti chybám voliteľné:
 - ✓ párna parita,
 - ✓ nepárna parita,
 - ✓ bez parity.
- Programové nastavenie: dĺžky znaku, parity a rýchlosti

b) Synchronná časť:

- Počet synchronných komunikačných kanálov: jeden obojsmerný
- Medzistykky s koncovými komunikačnými zariadeniami: modemu I2 podľa V24/V28 CCITT
- Rýchlosť prenosu dát: závisí od rýchlosti použitého synchronného modemu 600, 1200, 2400, 4800, 9600 alebo 19200 bit/s
- Režimy prenosu:
 - ✓ polovičný duplex,
 - ✓ duplex.
- Spôsob prenosu: synchronný
- Počet informačných bitov znaku: 8
- Zabezpečenie sériového prenosu: cyklickými polynómami CRC-16 a CRC-CCITT
- Protokoly prenosu dát:
 - ✓ DDCMP,
 - ✓ Možnosť naprogramovať tiež HDLC a SDLC.

c) Paralelná časť:

- Paralelný medzistyk s priamym prístupom do podľa PAD-16
- Napájanie: +5 V/6,5 A, +12 V/0,5 A, -12 V/0,5 A
- Rozmery dosky plošných spojov: 3/3 štvorvrstvá doska SMEP 420x240x14 mm
- Počet záťaží na Spoločnú zbernicu: 1
- Konštrukcia: doska a distribučný panel

Riešiteľom tohto modulu bol Ing. Milan Bačkády.

IV. Paralelné adaptéry prenosu dát

1. Paralelný adaptér 8-bitový – PAD-8 (CM 6001)

PAD-8 umožňoval pripojenie nasledujúcich prídavných zariadení s 8 bitovým paralelným medzistykcom IRPR cez Spoločnú zbernicu k procesorom SMEP SM 3-20 a SM 4-20:

- snímač a dierovač diernej pásky,

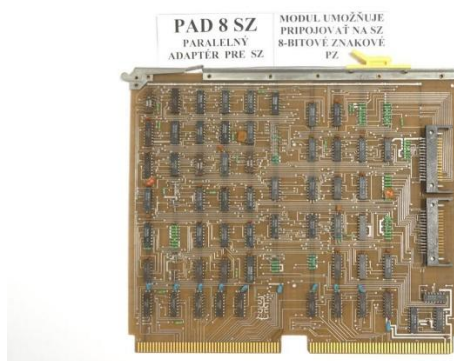
- mozaiková tlačiareň s klávesnicou,
- displej s klávesnicou.

Technický popis PAD-8:

PAD-8 obsahoval jeden stavový a jeden dátový register pre príjem dát z prídavného zariadenia a jeden stavový a jeden dátový register pre vysielanie dát do prídavného zariadenia. Prostredníctvom adaptéra PAD-8 počítačový procesor cez Spoločnú zbernicu určil stav pripojeného prídavného zariadenia, zahájil jeho činnosť a riadil činnosť prerušovacej logiky Spoločnej zbernice na zabezpečenie prenosu 8-bitových slov v paralelnom režime prenosu dát.

PAD-8 bol konštrukčne riešený na 2/3 doske SMEP 280x240x14 mm s dvoma FRB konektormi na pripojenie paralelného vstupu a výstupu koncového zariadenia a jeho signalizačných obvodov.

Riešiteľom tohto modulu bol Ing. Tibor Vinohradský.



Obr. 4. Paralelný adaptér 8-bitový – PAD-8 (zo stálej výstavy FRI, ŽU v Žiline)

2. Paralelný adaptér 16-bitový – PAD-16

PAD-16 umožňoval pripojenie bližšie nešpecifikovaných prídavných zariadení s 16 bitovým paralelným medzistykcom cez Spoločnú zbernicu k procesorom SMEP. Univerzálny adaptér PAD-16 umožňoval:

- prepojenie dvoch procesorov v multiprocesorovom systéme,
- pripojenie kanálov DNC/BTP na riadenie pracovných strojov v strojárstve,
- pripojenie kresliaceho stola,
- pripojenie zákazníckych prídavných zariadení.

Technický popis PAD-16:

Univerzálny adaptér PAD-16 obsahoval jeden register stavov a povelov, jeden dátový register vstupu dát z prídavného zariadenia a jeden dátový register pre výstup dát do prídavného zariadenia. Prostredníctvom adaptéra PAD-16 počítačový procesor cez Spoločnú zbernicu určil stav pripojeného prídavného zariadenia, zahájil činnosť tohto zariadenia a riadil činnosť prerušovacej logiky Spoločnej zbernice na zabezpečenie prenosu 16 bitových slov v paralelnom režime prenosu dát.

PAD-16 pracoval v režimoch: DMA, silo a klasické IRPR.

K PAD-16 sa pripájali kresliace zariadenie DGF 1712 alebo DGF 1208, digitizér DGZ 1208, grafická mozaiková tlačiareň CM 6303, alebo zariadenia DIGIBAK a DIGILOT.

Riešiteľom tohto modulu bol Ing. Tibor Vinohradský.

3. Modul medziprocesorového spojenia – MMS (SM 2050, CM 4507)

MMS bol použitý:

- Pre vytváranie viacpočítačových systémov SMEP lokálne prepojených Spoločnou zbernicou SMEP,
- Ako paralelný kanál na prenos dát medzi dvoma počítačmi so Spoločnou zbernicou SMEP,
- Zálohovanie počítača (dvojpočítačový systém SMEP - hlavný a záložný),
- DMA pripojenie užívateľského zariadenia na Spoločnú zbernicu.

Technické parametre MMS:

Systémový medzistyk:	Spoločná zbernica SMEP
Zaťaž na Spoločnú zbernicu:	1
Max. vzdialenosť prepojenie:	15 m
Prepojovací kábel:	s nepriamymi konektormi FRB 48 pinovými
Režim práce:	slovný alebo blokový
Režim prenosu:	poloduplexný
Spôsob prenosu:	paralelný
Úroveň priameho prístupu na Spoločnú zbernicu:	NPR
Priorita prerušovacej úrovne:	BR 5
Prístup do operačnej pamäte:	DMA cez riadenie NPR
Dĺžka slova:	16 bitov
Max. dĺžka bloku:	32 k slov
Napájanie:	5V/4A

Riešiteľov tohto modulu sa mi nepodarilo zistiť.

Predtým, než sa začali používať lokálne siete – LAN (Local Area Networks) na rýchle prepojenie počítačov, Ing. Vincent Škotta ma oslovil s nápadom, že by sme mohli skúsiť prepojiť dva počítače stojace vedľa seba cez PAD-y, ASAD-y a SAD-y. Pri realizácii nápadu sme sa však stretli s nečakaným problémom. Vždy po zapnutí počítačov SMEP boli zničené medzistyk modemu a IRPR. Na naše prekvapenie sme zistili, že každý počítač bol pripojený na inú fázu elektrickej siete v rámci jedného výpočtového strediska a to bola hlavná príčina problému. Po odstránení tohto problému sa prepojenia osvedčili. Jedine pri použití ASAD-ov s medzistyk IRPS tento problém nenastal z dôvodu optoelektrického oddelenia počítačov.

Cez medzistyk IRPS a modemové podľa V24/V28 CCITT bola maximálna prenosová rýchlosť len 19200 bit/s. Pri použití PAD-ov bola samozrejme táto rýchlosť minimálne 8 až 16 krát vyššia pri klasickom medzistyku IRPR. Pri použití PAD-16 v režimoch DMA a silo to bolo samozrejme ešte viac.

V. Adaptéry lokálnych počítačových sietí

Po roku 1980 začali sa používať lokálne siete – LAN na prepojenie spolupracujúcich počítačov jedným spoločne zdieľaným prenosovým médium s vysokými prenosovými rýchlosťami až do 10 Mbit/s. Na prístup k spoločne zdieľanému médium boli vyvinuté tieto známe prístupové metódy LAN:

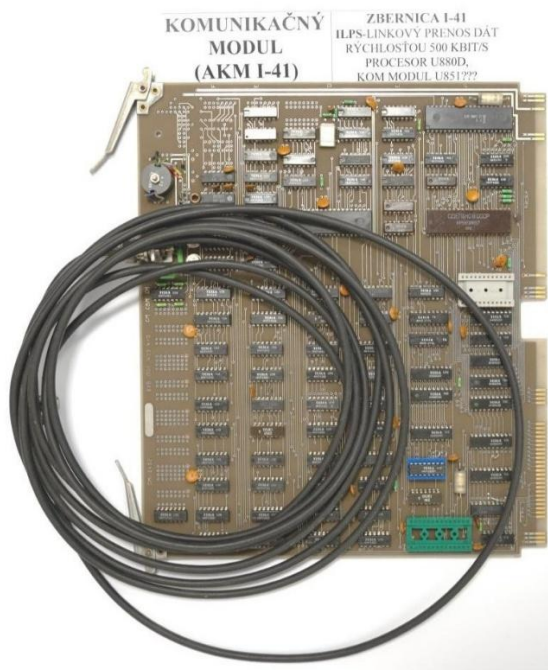
- **Token Passing** – štafetová metóda prenos špeciálneho symbolu, ktorý oprávňuje používať spoločne zdieľané médium. Používal sa v dvoch topológiách:
 - ✓ v kruhovej topológii lokálnej siete, vtedy to bol prenos **Token Ring**,
 - ✓ v zbernicovej topológii lokálnej siete, vtedy to bol prenos **Token Bus** avšak systémom:
 - fyzická topológia zbernica,
 - logická topológia kruh.
- **Empty Slots** – prázdnych rámcov, ktorá umožňuje prenos len v prázdnom rámci označenom v hlavičke rámca. Mohol byť použitý len jeden prázdny rámec alebo niekoľko prázdnych rámcov prenášaných v danej kruhovej topológii lokálnej siete,
- **CSMA-CD** (Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection) – mnohonásobný prístup so snímaním nosnej a detekciou kolízií,
- **CSMA-CA** (Carrier Sense Multiple Access/Collision Avoidance) – mnohonásobný prístup so snímaním nosnej a predchádzaním kolízií.

1. Autonómny komunikačný modul lokálnej počítačovej siete ILPS pre I41 – AKM I41 (SM 1341)

Technické parametre ILPS:

LAN typu:	ILPS podľa normy SMEP
Prenosový rámec:	ILPS (modifikovaný HDLC protokol)
Topológia siete:	fyzicky zbernica a logicky kruh
Rýchlosť prenosu:	500 kbit/s
Max. dĺžka zbernice:	1500 m
Spôsob prenosu:	samosynchronizačný
Prenos signálu:	v základnom pásme - nemodulovaný
Kódovanie dát:	Manchester
Prístupová metóda:	štafetová metóda – Token Passing
Prenosové médium:	koaxiálny kábel 75 ohm
Systémová zbernica:	mikropočítačová I-41
Prístup do systémovej pamäte:	dvojprístupová pamäť
Zabezpečenie prenosu proti chybám:	cyklickým polynómom podľa odporúčania V41 CCITT $x^{16}+x^{12}+x^5+1$
Rozmery dosky plošných spojov:	2/3 doska SMEP 280x240x14 mm

Riešiteľom tohto modulu bol Ing. Viliam Kozenčák.



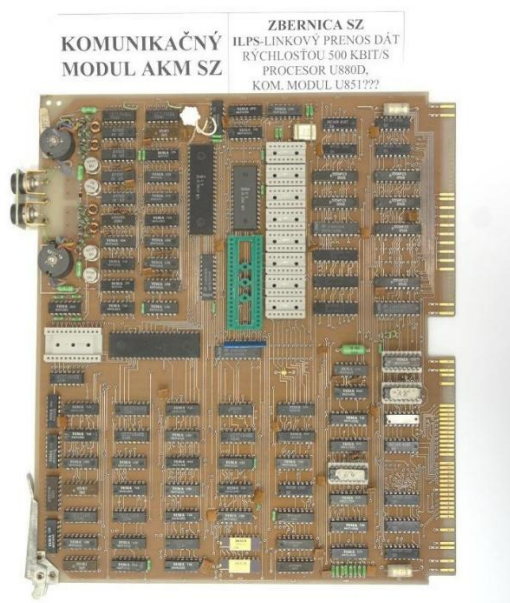
Obr. 5. Autonómny komunikačný modul pre zbernicu I41 – AKM I41 (zo stálej výstavy FRI, ŽU v Žiline)

2. Autonómny komunikačný modul lokálnej počítačovej siete ILPS pre Spoločnú zbernicu SMEP – AKM SZ

Technické parametre AKM:

LAN typu:	ILPS podľa normy SMEP
Prenosový rámec:	ILPS (modifikovaný HDLC protokol)
Topológia siete:	fyzicky zbernica a logický kruh
Rýchlosť prenosu:	500 kbit/s
Max. dĺžka zbernice:	1500 m
Spôsob prenosu:	samosynchronizačný
Prenos signálu:	v základnom pásme - nemodulovaný
Kódovanie dát:	Manchester
Prístupová metóda:	štafetová metóda – Token Passing
Prenosové médium:	koaxiálny kábel 75 ohm
Systémová zbernica:	Spoločná zbernica SMEP
Prístup do systémovej pamäte:	dvojprístupová pamäť
Zabezpečenie prenosu proti chybám:	cyklickým polynómom podľa odporúčania V41 CCITT $x^{16}+x^{12}+x^5+1$
Rozmery dosky plošných spojov:	2/3 doska SMEP 280x240x14 mm

Riešiteľom tohto modulu bol Ing. Viliam Kozenčák.



Obr. 6. Autonómny komunikačný modul pre Spoločnú zbernicu SMEP – AKM SZ (zo stálej výstavy FRI, ŽU v Žiline)

3. Autonómny komunikačný modul lokálnej počítačovej siete ILPS pre PP01.16 (LOPOS) – AKM PP01.16

LAN typu:	ILPS podľa normy SMEP
Prenosový rámec:	ILPS (modifikovaný HDLC protokol)
Topológia siete:	fyzicky zbernica a logicky kruh
Rýchlosť prenosu:	500 kbit/s
Max. dĺžka zbernice:	1500 m
Spôsob prenosu:	samosynchronizačný
Prenos signálu:	v základnom pásme - nemodulovaný
Kódovanie dát:	Manchester
Prístupová metóda:	štafetová metóda – Token Passing
Prenosové médium:	koaxiálny kábel 75 ohm
Systémová zbernica:	PP01
Prístup do systémovej pamäte:	DMA
Zabezpečenie prenosu proti chybám:	cyklickým polynómom podľa odporúčania V41 CCITT $x^{16}+x^{12}+x^5+1$
Rozmery dosky plošných spojov:	doska PP01.16 SMEP

Riešiteľom tohto modulu bol Ing. Miroslav Turcer.



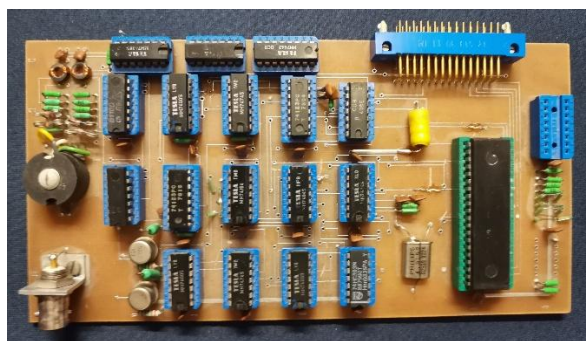
Obr. 6. Autonómny komunikačný modul pre PP01.16 – AKM PP01.16 (zo stálej výstavy FRI, ŽU v Žiline)

4. Adaptér lokálnej počítačovej siete ILPS pokladní – podľa Autorských osvedčení 256717, 256718, 274069

Technické parametre ILPS pokladní:

LAN typu:	ILPS podľa normy SMEP
Prenosový rámec:	ILPS (modifikovaný HDLC protokol)
Topológia siete:	fyzicky zbernica a logicky kruh
Rýchlosť prenosu:	500 kbit/s
Max. dĺžka zbernice:	1500 m
Spôsob prenosu:	samosynchronizačný
Prenos signálu:	v základnom pásme - nemodulovaný
Kódovanie dát:	Manchester
Prístupová metóda:	štafetová metóda – Token Passing
Prenosové médium:	koaxiálny kábel 75 ohm
Max. počet pripojiteľných staníc:	64
Systémová zbernica:	mikroprocesora Intel 8080
Prístup do systémovej pamäte:	DMA
Zabezpečenie prenosu proti chybám:	cyklickým polynómom podľa odporúčania V41 CCITT $x^{16}+x^{12}+x^5+1$
Rozmery dosky plošných spojov:	1/2 z 1/3 dosky SMEP 140x240x14 mm
Úroveň rozpracovanosti vývoja:	prototypové skúšky troch prototypov a výrobná dokumentácia.

Riešiteľom tohto modulu bol Ing. Ladislav Schwartz, CSc.



Obr. 7. Adaptér lokálnej počítačovej siete ILPS pokladní (z archívu SAV Bratislava)

5. Adaptér lokálnej počítačovej siete typu ETHERNET – AZLS

Technické parametre Ethernet:

Typ Ethernet-u:	10BASE5 podľa IEEE 802.3
Počet komunikačných kanálov:	jeden obojsmerný spoločne zdieľaný
Topológia siete:	zbernica
Prenosové médium:	segment koaxiálneho kábla 50 ohm 500 m dlhého
Max. počet staníc:	na segmentu 100 s min. odstupom 2,5 m
Medzistyk s koncovým komunikačným zariadením:	koaxiálny kábel 50 ohm

Prenos signálu:	v základnom pásme - nemodulovaný
Kódovanie dát:	Manchester
Rýchlosť prenosu dát:	10 Mbit/s
Režimy prenosu:	simplex
Spôsob prenosu:	sériový samosynchronizačný
Prístupová metóda:	riešenia sporov o prenosovú zbernicu – CSMA/CD
Počet prenášaných informačných bitov:	7 alebo 8
Max. dĺžka prenosového rámca:	1500 bajtov
Systémový medzistyk:	Spoločná zbernica SMEP
Riadenie prenosu:	na báze procesora DEC T11
Samotest:	áno
Napájanie:	+5 V, +12 V, -12 V
Konštrukčné riešenie:	dve dosky (doska procesora a doska ETHERNET adaptéra) umiestnené vedľa seba v UBM bez významu ich poradia umiestnenia
	✓ doska procesora 3/3 doska SMEP 420x240x14 mm,
	✓ doska ETHERNET adaptéra 3/3 doska SMEP 420x240x14 mm,
	✓ prepojovací 48 pinový FRB konektor medzi doskami,
	✓ prístupový modul na pripojenie ku koaxiálnemu zbernicovému prenosovému médiu.
Úroveň rozpracovanosti vývoja:	prototypové skúšky troch prototypov a výrobná dokumentácia odovzdaná do výroby ZVT Námestovo.

Funkčnú vzorku a prvé prototypy AZLS sme oživovali s originálnym procesorom DEC T11. V roku 1989 nám dodali z INEUM Moskva potrebný počet týchto procesorov na vykonanie skúšok štyroch kusov prototypov.

Riešiteľmi tohto modulu boli Ing. Jozef Kaniok, Ing. Vladimír Leitner, Ing. Zdenka Podolinská – Lacíková a Ing. Ladislav Schwartz, CSc.

V dôsledku vývoja rôznych typov lokálnych počítačových sietí, ktoré pokrývali veľmi veľkú plochu a boli inštalované vo výškových budovách, kde hrozilo zničenie prepojených počítačov statickou elektrikou zozbieranou prepojovacími komunikačnými médiami hlavne pri búrkovej činnosti, museli sme pristúpiť k úprave niektorých ČSN noriem za týmto účelom a hlavne z bezpečnostných dôvodov. Preto Československý normalizačný ústav zvolal v roku 1988 niekoľkodňové zasadanie expertnej skupiny, ktoré sa konalo na Štrbskom Plese v telekomunikačnej budove, na zapracovanie týchto nových skutočností do relevantných ČSN noriem, ktorého som sa aktívne zúčastnil.

6. Adaptér lokálnej počítačovej siete Cambridge Ring

Technické parametre Cambridge Ring:

Počet komunikačných kanálov:	jeden jednosmerný spoločne zdieľaný
Topológia siete:	kruh
Prenosové médium:	tienený skrúcaný pár - STP, koaxiálny kábel
Max. počet adresovateľných staníc:	256
Prenos signálu:	v základnom pásme - nemodulovaný

Kódovanie dát:	Manchester
Rýchlosť prenosu dát:	10 Mbit/s
Režimy prenosu:	simplex
Spôsob prenosu:	sériový samosynchronizačný
Prístupová metóda:	prázdnych rámcov
Dĺžka minipaketu:	40 bitov
Počet dátových bitov minipaketu:	16
Systémový medzistyk:	Spoločná zbernica SMEP

Lokálna počítačová sieť Cambridge Ring bola riešená v spolupráci VÚVT Žilina s STU Bratislava od roku 1987. STU sme odovzdali inšpiračný vzor a základnú dokumentáciu k zahájeniu výskumu a vývoja tejto LAN.

Lokálna počítačová sieť Cambridge Ring bola realizovaná ako funkčná vzorka a o ďalších výstupoch mi nie je nič detailnejšie známe.

Riešiteľom tohto modulu boli Ing. Ostrčil, Ing. Šafařík a Ing. Šoustal.

VI. Komunikačný procesor – KOMPRO (CM 2401.0510)

KOMPRO odľahčoval hlavný procesor počítača SMEP od nutnosti riadenia komunikácie sieťových a komunikačných adaptérov. Pre zníženie záťaže hlavného procesora KOMPRO vykonával nasledujúce činnosti:

- riadil prenos dát z linkových adaptérov do a z centrálnej pamäte bez účasti hlavného procesora,
- priamo riadil činnosť vstupno-výstupných komunikačných zariadení,
- spracovával jednotlivé znaky,
- formátoval a spracovával bloky dát komunikačných protokolov,
- riadil niekoľko asynchrónnych multiplexorov alebo synchrónnych adaptérov.

Technické parametre KOMPRO:

Dĺžka mikroinštrukcie:	16 bitov
Zápisníková pamäť:	16 bitov
Riadiaca RAM pamäť:	1 k slov
Dĺžka dát:	8 bitov
Dátová pamäť:	1 k bajt
Stavové registre:	8 bitov
Registre dát:	2 (IN a OUT po 16 bitov)
NPR adresa:	18 bitov
NPR prenos dát:	1 bajtový, 1 slovný alebo viacnásobný
CSR prenos:	1 bajtový, 1 slovný alebo viacnásobný
Programový časovač:	50 mikrosekúnd
Pripojenie k systému:	Spoločná zbernica SMEP
Počet záťaží:	1
Spolupráca s centrálnou pamäťou:	DMA oboma smermi

Max. počet riadených asynchrónnych liniek: 48 (6xAMU)
 Max. počet riadených synchrónnych liniek: 16 (16xSAD)
 Max. počet KOMPRO v jednom systéme: 16
 Možnosť pripojenia rýchlych synchrónnych jednotiek cez externý konektor:
 ✓ V24 CCITT do 19200 Bd,
 ✓ V35 CCITT do 250 kBd,
 ✓ cez koaxiálny kábel 56 až 1000 kBd.
 Napájanie: 5V/8,5A
 Konštrukčné riešenie: 3/3 doska SMEP 420x240x14 mm

Riešiteľom tohto modulu bol Ing. Milan Bačkády.

VII. MODEMY

Modemy slúžili na prenos dát po vybudovanej pevnej nekomutovanej dátovej sieti alebo cez verejnú komutovanú telefónnu sieť.

ZVT Banská Bystrica vyrábala od roku 1975 dva typy modemov. Bol to MDS 200 pre asynchrónne prenosy s rýchlosťou do 200 bit/s a neskôr MDS 1200 pre synchrónne a asynchrónne prenosy s rýchlosťou do 1200 bit/s.

Po roku 1980 začali stúpať nároky na prenosové rýchlosti cez telekomunikačnú sieť z titulu zväčšujúcich sa nárokov na množstvo prenášaných informácií a tak sa začalo uvažovať o vývoji rýchlejších modemov v zmysle medzinárodne platných telekomunikačných noriem CCITT neskôr známych ako ITU-T. Preto vo VÚVT boli vyvinuté nasledujúce typy modemov:

1. MDE1222 modem 1200 bit/s

Technické parametre MDE1222:

Podľa odporúčenia:	V22bis CCITT (dnes ITU-T))
Režim prenosu:	plný duplex po 2 drôte
Medzistyk modemu:	I2 podľa V24/V28 CCITT
Rýchlosti prenosu:	1200/2400 bit/s
Spôsob prenosu:	asynchrónny alebo synchrónny
Modulácia:	QPSK (dibity)
Telefónny kanál:	300 až 3400 Hz
Scrambler/Descrambler polynóm:	$1+x^{-14}+x^{-17}$
Režimy činnosti:	telefón, dáta a samotest
Konštrukcia:	samostatné zariadenie so zdrojom tvaru plochého kvádra 260x520x100 mm

Riešiteľmi tohto modulu boli Ing. Juraj Grossmann, Ing. Jozef Surový, Ing. Miroslav Turcer a Ing. Peter Zavoral.

2. MDE2426 modem 2400/1200 bit/s (V26ter CCITT (dnes ITU-T))

Technické parametre MDE2426:

Podľa odporúčenia:	V26ter CCITT (dnes ITU-T)
Režim prenosu:	✓ plný duplex po 4 drôte ✓ polovičný duplex po 2 drôte
Medzistyk modemu:	I2 podľa V24/V28 CCITT
Rýchlosti prenosu:	1200/2400 bit/s
Spôsob prenosu:	asynchrónny alebo synchrónny
Modulácia:	QPSK (dibity)
Telefónny kanál:	300 až 3400 Hz
Scrambler/Descrambler polynóm:	$GPC = 1 + x^{-18} + x^{-23}$ alebo $GPA = 1 + x^{-5} + x^{-23}$
Samotest:	áno
Konštrukcia:	samostatné zariadenie so zdrojom tvaru plochého kvádra

Riešiteľmi tohto modulu boli Ing. Juraj Grossmann, Ing. Jozef Surový, Ing. Miroslav Turcer a Ing. Peter Zavoral.

3. Modem 2400 bit/s - 2400/1200 bit/s

Technické parametre modemu 2400 bit/s:

Podľa odporúčenia:	V26ter CCITT (dnes ITU-T)
Režim prenosu:	plný duplex po 2 drôte
Medzistyk modemu:	I2 podľa V24/V28 CCITT
Rýchlosti prenosu:	1200/2400 bit/s
Spôsob prenosu:	asynchrónny alebo synchrónny
Modulácia:	QPSK (dibity)
Telefónny kanál:	300 až 3400 Hz
Scrambler/Descrambler polynóm:	$GPC = 1 + x^{-18} + x^{-23}$ alebo $GPA = 1 + x^{-5} + x^{-23}$
Samotest:	áno
Konštrukcia:	samostatné zariadenie so zdrojom tvaru plochého kvádra
Úroveň rozpracovanosti vývoja:	prototypové skúšky a výrobná dokumentácia

Riešiteľmi tohto modulu boli Ing. Juraj Grossmann, Ing. Jozef Surový, Ing. Miroslav Turcer a Ing. Peter Zavoral.

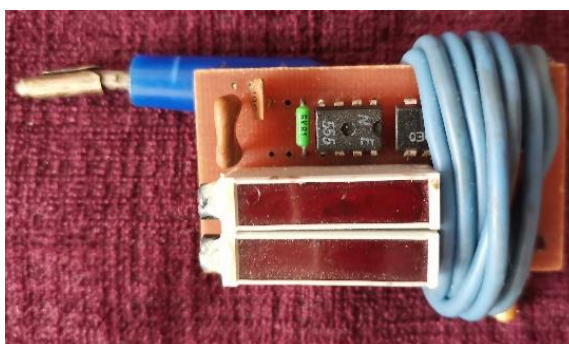
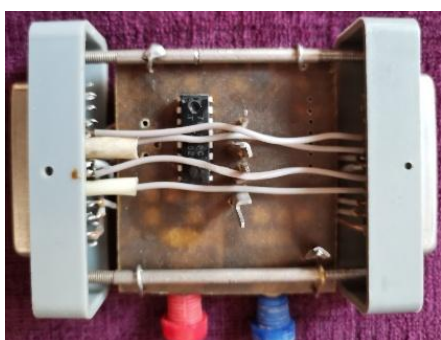
4) Nulový modem až do rýchlosti 19200 bit/s

Technické parametre Nulového modemu:

Režim prenosu:	plný duplex po 4 drôte
----------------	------------------------

Medzistyk modemu:	priame prepojenie rozhraní I2 podľa V24/V28 CCITT komunikujúcich sériových adaptérov
Rýchlosti prenosu:	do 19200 bit/s
Vzdialenosť prenosu:	pre blízke prepojenie SMEP počítačov do 15 m
Spôsob prenosu:	asynchrónny alebo synchrónny s pomocným generátorom
Konštrukcia:	kábel s dvoma 25 pinovými konektormi Canon prepojenými podľa špeciálneho predpisu pre asynchrónny prenos alebo samostatná malá skrinka s dvoma 25 pinovými konektormi Canon prepojenými podľa špeciálneho predpisu a konektorom pre externý generátor hodín pre synchrónny prenos
Úroveň rozpracovanosti vývoja:	zlepšovací návrh pre niektorých záujemcov

Riešiteľom tohto modulu bol Ing. Ladislav Schwartz, CSc.



Obr. 5. Nulový modem a generátor hodín

Na vývoji hore uvedených komunikačných modulov sa taktiež podieľali technickí pracovníci skupiny a oddelenia Prenosu dát a neskôr na odbore Počítačových sietí. **Boli to Oľga Kindernayová, Dano Klimek, Viera Kozenčáková, Ján Luka, Mária Ondreášová, Jana Štadányová a Miro Štukovský.** Kreslili elektrické schémy a podľa nich motívy viacvrstevných dosiek plošných spojov, prepisovali z podkladov výrobnú dokumentáciu a návody na použitie, osadzovali dosky plošných spojov súčiastkami a pomáhali pri odstraňovaní chýb na doskách a v dokumentácii. Za významnú pomoc pri vývoji komunikačných prostriedkov SMEP im určite patrí zo strany riešiteľov uznanie a poďakovanie.

VIII. Programové vybavenie

V minipočítačoch SMEP sa používal multiprogramový multipoužívateľský operačný systém reálneho času DOS-RV, DOS-RV v2 a DOS-RV v3.

Programové vybavenie pre vytváranie **homogénnych počítačových sietí** pre minipočítače bol Systém Riadenia Počítačových Sietí SYRPOS1, SYRPOS 2 a SYRPOS 3.

V sieti SYRPOS-1 mohli spolu komunikovať iba tie minipočítače, ktoré boli priamo prepojené fyzickou vrstvou podľa ISO OSI. Poskytoval pre používateľov nasledujúce funkcie:

- prenos súborov,
- práca so súbormi,

- komunikácia medzi termináli,
- spúšťanie a ovládanie úloh na vzdialených uzloch siete,
- zavádzanie systémov a úloh do vzdialených minipočítačov,
- komunikácia medzi uzlami siete pre jazyky Macro a Fortran.

V sieti SYRPOS-2 sa používala funkcia smerovania paketov, kde smerovače umožňovali prenos paketov medzi uzlami siete, ktoré neboli priamo fyzicky prepojené. SYRPOS-2 pracoval pod operačným systémom DOS-RV v3. Pribudla funkcia vzdialeného terminálu a medziuuzlová komunikácia sa rozšírila aj na jazyky BASIC a COBOL.

V sieti SYRPOS-3 mohli komunikovať počítače s rôznymi operačnými systémami. Do tejto siete mohli byť pripojené:

- 16-bitové minipočítače pracujúce pod operačným systémom DOS-RV v3,
- 32-bitové minipočítače pracujúce pod operačným systémom VOS/SM,
- osobné počítače PP-06 pracujúce pod operačným systémom PP DOS v 3.0.

Osobné počítače PP-06 bolo možné taktiež zapojiť do lokálnej siete PP-NET, ktorá bola vyvinutá výhradne pre osobné počítače.

Programové vybavenie pre vytváranie **heterogénnych počítačových sietí** na základe počítačov JSEP a SMEP bolo založené na doplnkovom programovom vybavení pre emuláciu terminálov PE7920 alebo PE8514 systémov JSEP.

Riešiteľmi sieťového programového vybavenia boli Ing. Vladimír Hric a Ing. Marián Krajčík.

IX. Použitá literatúra

- [1] L. Schwartz: Princípy a prostriedky prenosu dát v zariadeniach výpočtovej techniky SMEP. Datasystém september 1987, 195 str., ČSVTS Datasystém, k.u.o. 13/87,
- [2] L. Schwartz: Jednotka automatického riadenia d'alekopisu T100, Diplomová práca 1974,
- [3] L. Schwartz: Synchronný adaptér. Dom Techniky – SVTS Žilina, 1985, 80 str.,
- [4] L. Schwartz: Synchronný adaptér D. Dom Techniky – SVTS Žilina, 1985, 70 str.,
- [5] L. Schwartz: Počítačové siete. Odborný seminár. Výpočtová technika 91. Datasystém B. Bystrica, Donovaly 1991, str. 3 – 7,
- [6] J. Hlušek; L. Schwartz: Synchronný adaptér B. Dom Techniky – SVTS Žilina, 1985, 50 str.,
- [7] J. Hlušek: Projektovanie lokálnych a územne rozložených počítačových sietí. Dom Techniky ČSVTS Žilina, 1989, 118 str., 37/89
- [8] J. Hlušek: Úvod. Nové komunikačné prostriedky SMEP. Dom Techniky ČSVTS Žilina, 1989, str.3-13, 121/89
- [9] J. Grossmann: Modemy. Nové komunikačné prostriedky SMEP. Dom Techniky ČSVTS Žilina, 1989, str. 14-30, 121/89
- [0] M. Krajčík: Programové vystrojenie lokálnych a globálnych počítačových sietí. Nové komunikačné prostriedky SMEP. Dom Techniky ČSVTS Žilina, 1989, str. 100-115, 121/89
- [11] L. Schwartz: Komunikačné prostriedky pre SM 52/12. Zborník zo VII. seminára. Využitie mini a mikropočítačovej techniky SMEP. Štrbské Pleso 1988, str. 190 – 194,
- [12] L. Schwartz: Komunikačné prostriedky. Zborník z konferencie. Rozvoj systému SMEP. 2. diel. Praha, 1988, str. 19 – 23,
- [13] L. Schwartz: Adaptéry a moduly prepojenia. Zborník z konferencie. Interaktívny grafický systém SMEP. 1. časť, str. 34 – 38, Žilina, 1985,

- [14] L. Schwartz: Komunikačné prostriedky SMEP. Zborník z konferencie SMEP 85. 2. diel, Praha, 1985, str. 264 – 271,
- [15] L. Schwartz: Komunikačné prostriedky SMEP. Zborník z konferencie. Počítačové siete 84. Praha, 1984, str. 34 – 40,
- [16] L. Schwartz: Štandardizované lokálne siete. Zborník z 2. medzinárodnej konferencie. Mikrosystém 84. Bratislava, 1984, str. 226 – 231,
- [17] L. Schwartz: Komunikačné prostriedky SMEP. Zborník z konferencie. Použitie hierarchických systému SMEP a ASVT. Praha, 1980, str. 52 – 57, 60-658-80 (1970),
- [18] L. Schwartz: Prenos dát v SMEP–e a spôsob prepojenia systémov JSEP a SMEP. Článok v časopise. Zpravodaj sdružení JSEP 01. No. 10/80, Praha, 1980, str. 30 - 33,
- [19] Odporúčenie V22bis CCITT (ITU-T):
<file:///C:/Users/Windows/Downloads/T-REC-V.22bis-198811-I!!PDF-E.pdf>
- [20] Odporúčenie V26ter CCITT (ITU-T):
<file:///C:/Users/Windows/Downloads/T-REC-V.26ter-198811-I!!PDF-E.pdf>
- [21] J. Hlušek; L. Schwartz: Zapojenie synchrónneho adaptéra D. 1986, Patent č. 229537
- [22] J. Hlušek; L. Schwartz: Zapojenie synchrónneho adaptéra pre počítačové systémy so spoločnou zbernicou a synchrónnou komunikáciou v procedúrach bitovo orientovaných označovaného písmenom B. 1986, Patent č. 231520
- [23] V. Hottmar; L. Schwartz: Zapojenie radičov priameho prístupu do pamäte a sériového vstupu a výstupu z rôznych systémových stavebníc prvkov. 1989, Patent č. 256717
- [24] L. Schwartz: Zapojenie komunikačného modulu lokálnej siete. 1989, Patent č. 256718
- [25] L. Schwartz; D. Trstenský: Zapojenie fyzického medzistyku lokálnej siete. 1992, Patent č. 274069
- [26] J. Hlušek; J. Patúc: Zapojenie telegrafného adaptéra pre počítačové systémy so spoločnou zbernicou. Patent č. 260774
- [27] J. Hlušek; J. Patúc: Zapojenie integrovaného modulu. Patent
- [28] Výrobná dokumentácia komunikačných modulov SMEP.

X. Zoznam použitých obrázkov

- Obr. 1. Asynchrónny adaptér – ASAD (zo stálej výstavy FRI, ŽU v Žiline)
- Obr. 2. Synchrónny adaptér – SAD (zo stálej výstavy FRI, ŽU v Žiline)
- Obr. 3. Testér modemov (z archívu SAV Bratislava)
- Obr. 4. Paralelný adaptér 8-bitový – PAD-8 (zo stálej výstavy FRI, ŽU v Žiline)
- Obr. 5. Autonómny komunikačný modul pre zbernicu I41 – AKM I41 (zo stálej výstavy FRI, ŽU v Žiline)
- Obr. 6. Autonómny komunikačný modul pre Spoločnú zbernicu SMEP – AKM SZ (zo stálej výstavy FRI, ŽU v Žiline)
- Obr. 7. Adaptér lokálnej počítačovej siete ILPS pokladní (z archívu SAV Bratislava)
- Obr. 8. Nulový modem a generátor hodín

Poznámka:

Obrázky zo stálej výstavy FRI, ŽU v Žiline sú z [www stránok](http://www.vuvv.sk):

- <https://vystava.sav.sk/smep/>
- <http://vuvv-zilina.sk/>
- http://vuvv-zilina.sk/FRI_D.pdf

Článok pripomienkoval Ing. Ján Hlušek.

O autorovi: doc., Ing. Ladislav Schwartz, CSc.

Štúdium na VŠDS - Vysokej škole dopravy a spojov v Žiline na Katedre telekomunikácií ukončil v roku 1974. V roku 1986 získal vedecký titul CSc. (PhD.) na tej istej vysokej škole.

V rokoch 1974 až 1991 pracoval vo VÚVT - Výskumnom ústave počítačovej techniky v Žiline. Pôsobil ako technický asistent, samostatný výskumný a vývojový pracovník, vedúci výskumný a vývojový pracovník a ako vedúci vedecký pracovník. Zúčastnil sa na riešení prvého slovenského riadiaceho počítača RPP-16 v spolupráci so SAV - Slovenskou akadémiou vied. V roku 1975 sa zúčastnil vyriešenia historicky prvého on-line prenosu dát v tomto systéme. V rámci programu výskumu a vývoja SMEP - Systém malých elektronických počítačov vyriešil niekoľko štátnych výskumných a vývojových projektov s problematikou prenosu dát, počítačových sietí, umelej inteligencie a špeciálnej techniky. Všetky ním vyvinuté zariadenia boli vyrábané a používané v štátnych inštitúciách a v priemysle.

V roku 1991 vyhral konkurz na Žilinskej Univerzite na Katedre telekomunikácií a multimédií na miesto odborného asistenta pre predmety prenos dát, počítačové siete, IP siete, informačno-komunikačné technológie a spoľahlivosť sietí. Bol garantom predmetu Komunikačné a informačné technológie. Riešil a riadil projekty pre výskum a prax v oblasti počítačových sietí, internetu, IP sietí, telekomunikačných sietí a informačno-komunikačných technológií so zameraním na ich návrh, výkon, bezpečnosť a spoľahlivosť.

Riešil niekoľko medzinárodných projektov, napríklad COST - European Cooperation in Science and Technology a národné projekty SMEP - Systém malých elektronických počítačov, VEGA - Agentúra pre vedecké granty, GIS - Geografický informačný systém pre Slovak Telekom a ďalšie. Publikoval 66 vedeckých článkov, z toho 3 články v karentovaných vedeckých časopisoch a 13 kníh, z toho 3 vedecké monografie, 3 vysokoškolské učebnice a 7 odborných publikácií. Má 101 citácií na Web of Science a 146 na Google Scholar. Získal 12 patentov a podal mnoho zlepšovacích návrhov v oblasti počítačovej techniky, počítačových sietí, IKTV - interaktívnej káblovej televízie a regulácie spotreby tepla. Zúčastnil sa viacerých zahraničných stáží na zahraničných univerzitách a v zahraničných spoločnostiach, napríklad: Institut National des Télécommunications v Evry vo Francúzku, Siemens AG vo Viedni v Rakúsku, Technischen Universität vo Viedni v Rakúsku a pod. V rokoch 2010 až 2018 bol šéfredaktorom vedeckého časopisu Universal Journal Communications a Network v USA a recenzentom vo vedeckom časopise Network and Communication Technologies v Kanade.

Je špecialita v oblasti IKT – Informačno-komunikačných technológií, dátovej komunikácie, počítačových sietí, internetu, IP sietí, bezpečnosti sietí a spoľahlivosti sietí.

V roku 1999 obhájil titul docenta so špecializáciou na telekomunikácie.