

IEEE488 - GPIB

Ján Šaliga
Technical University of Košice
Slovak Republic

Základné charakteristiky GPIB

- Akýkoľvek typ prístroja
- Každý prístroj (max. 15) má nastavenú jedinečnú adresu z rozsahu 0-31 v základnom adresovacom móde
- Lineárna alebo hviezdicoá konfigurácia kabeláže
 - 24/25 vodičov
 - 3 typy konektorov (Amphenol CHAMP or Cinch Series 57 MICRO RIBBON type)
 - Celková dĺžka káblov max. 20m, max. 4m na prístroj
- TTL úrovne, negatívna logika, budiče: 3-stavové alebo s otvoreným kolektorom (NDAC, NRFD, SRQ)

Hlavné komunikačné funkcie

- Systémový radič (System Controller) a aktívny radič (Active Controller) riadia komunikáciu, napr. vyberajú (adresujú) prístroje pre komunikáciu, vysielajú stykové správy, monitorujú korektný priebeh komunikácie a pod.
 - Prijemca (poslucháč – Listener) prijíma prístrojové správy
 - Vysielač (hovorca – Talker) vysiela prístrojové správy
- Veľmi jednoduché systémy môžu pracovať aj bez radiča (talk-only and listen-only)

History

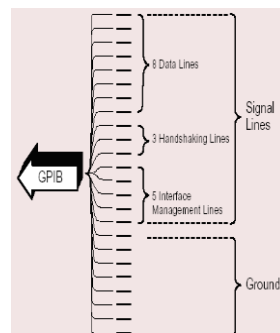
- 1965 Hewlett-Packard designs HP-IB for instrumentation systems
- 1975 HP-IB becomes IEEE 488 standard
- 1987 IEEE 488.2 adopted; IEEE 488-1978 becomes IEEE 488.1-1987
- 1992 SCPI Specification introduced for IEEE 488 instruments
- 1990 IEEE 488.2 Standard revised
- 1993 National Instruments proposes high-speed extensions to IEEE 488.1 called HS488

Typy správ v GPIB

- Komunikácia je založená na rôznych „správach“:
 - Prístrojové správy (Device-dependent messages) sa vzťahujú (hlavne) k prístrojovým (meracím) funkciám prístroja
 - Stykové správy (Interface messages) sa týkajú komunikačných (interfejsových) funkcií a slúžia hlavne k riadeniu komunikácie v systéme

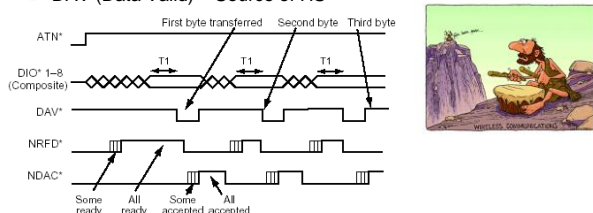
Vodiče a signály

- Dátová zbernica (8 vodičov) obdoba typickej multiplexovanej počítačovej zbernice (stykové/prístrojové správy)
- Handshake (zbernica pre riadenie prenosu)
- Zbernica pre riadenie styku = ovláda niektoré stykové (komunikačné) funkcie



Handshaking

- NRFD (Not Ready for Data) – Acceptor of HS
- NDAC (Not Data Accepted) – Acceptor of HS
- DAV (Data Valid) – Source of HS



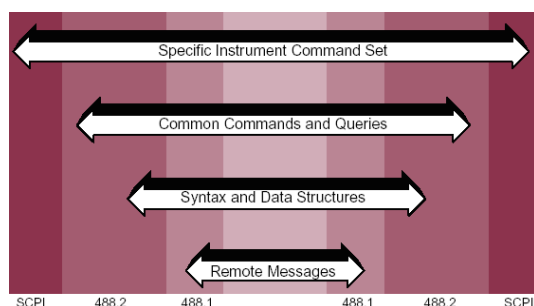
Zbernica pre riadenie styku

- ATN (Attention) – riadi multiplex stykové (log. 1)/prístrojové (log. 0) správy. Ovládaný radičom
- EOI (end or identify) – dva významy:
 - Talker: označuje koniec vysielanej príst. správy,
 - Controller: vyvolanie tzv paralelného hlásenia (vyslanie stavových bitov prístrojmi).
- IFC (interface clear) – „reset“ komunikácie (interfejsov) aktivovaný radičom.
- REN (remote enable) – prepnutie prístrojov do diaľkového ovládania (radičom).
- SRQ (service request) – vyžiadanie obsluhy od radiča fubovolným prístrojom.

IEEE 488.2 and SCPI

- 488.1 (1975) – chýbalo najmä: definícia dátových formátov a kódovania, nedostatočná indikácia stavov prístrojov, protokoly výmeny správ, bežné konfiguračné príkazy atď.
- 488.2 (1987) vznikol z 488.1 (compatible): značná orientácia na softvér, kompatibilitu dát, indikácia stavov a ošetrenie (obsluha) chýb
- SCPI – rozšírenie kompatibility správ využitím zovšeobecneného modelu meracieho prístroja

Porovnanie IEEE 488.1 488.2 a SCPI



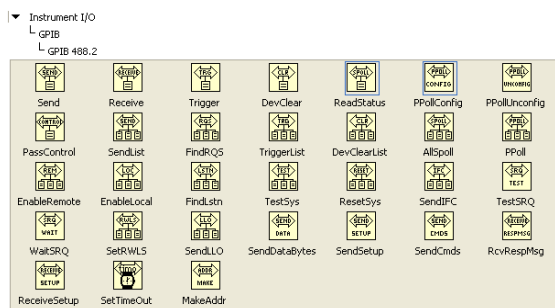
IEEE 488.2 Povinné sekvencie radiča

Description	Control Sequence
Send ATN-true commands	SEND COMMAND
Set address to send data	SEND SETUP
Send ATN-false data	SEND DATA BYTES
Send a program message	SEND
Set address to receive data	RECEIVE SETUP
Receive ATN-false data	RECEIVE RESPONSE MESSAGE
Receive a response message	RECEIVE
Pulse IFC line	SEND IFC
Place devices in DCAS	DEVICE CLEAR
Place devices in local state	ENABLE LOCAL CONTROLS
Place devices in remote state	ENABLE REMOTE
Place dev. in remote with local lockout state	SET RWLS
Place devices in local lockout state	SEND LLO
Read IEEE 488.1 status byte	READ STATUS BYTE
Send group execution trigger (GET) message	TRIGGER

IEEE 488.2 Protokoly radiča

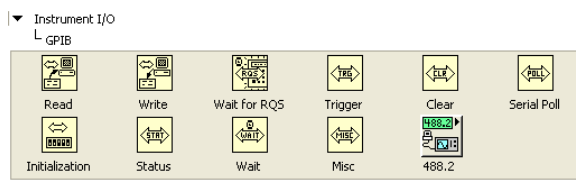
Keyword	Name	Compliance
RESET	Reset System	Mandatory
FINDRQS	Find Device Requesting Service	Optional
ALLSPOLL	Serial Poll All Devices	Mandatory
PASSCTL	Pass Control	Optional
REQUESTCTL	Request Control	Optional
FINDLSTN	Find Listeners	Optional
SETADD	Set Address	Optional, but requires FINDLSTN
TESTSYS	Self-Test System	Optional

Implementácia v LabVIEW



Zjednodušená ponuka pre bežné úlohy

- Pre bežné úlohy, napr. v rámci semestrálnych projektov, pravdepodobne vystačíme s zjednodušenou základnou škálou komunikačných GPIB funkcií



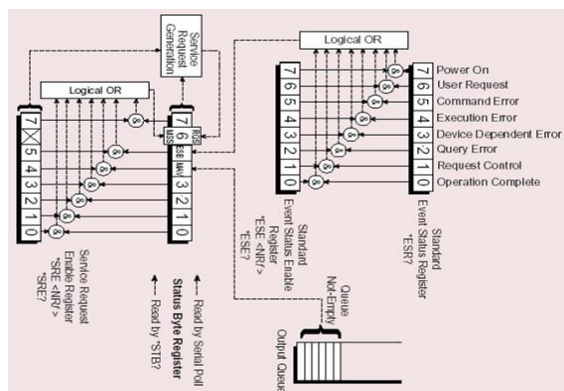
IEEE 488.2 požiadavky na prístroj

- Minimálna zostava stykových funkcií:
 - To send and receive data (T5, T6, TE5, TE6, L3, L4, LE3, LE4, AH1, SH1)
 - To request service (SR1)
 - To respond to a device clear (DC1)
- + other capabilities are optional:
 - RL0/RL1; PP0/PP1; DT0/DT1; E1/E2; C0/C in some version.

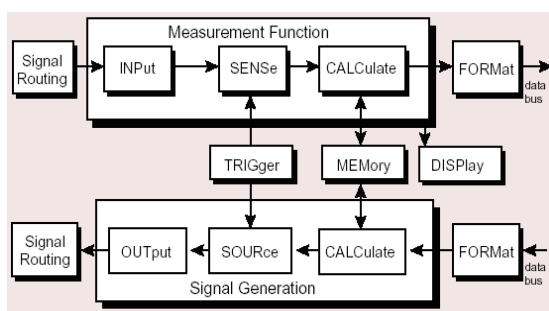
Bežné povely podľa IEEE 488.2

Mnemonic	Group	Description
*IDN?	System Data	Identification query
*RST	Internal Operations	Reset
*TST?	Internal Operations	Self-test query
*OPC	Synchronization	Operation complete
*OPC?	Synchronization	Operation complete query
*WAI	Synchronization	Wait to complete
*CLS	Status and Event	Clear status
*ESE	Status and Event	Event status enable
*ESE?	Status and Event	Event status enable query
*ESR?	Status and Event	Event status register query
*SRE	Status and Event	Service request enable
*SRE?	Status and Event	Service request enable query
*STB?	Status and Event	Read status byte query

Stavový model prístroja IEEE 488.2



SCPI model prístroja



VISA

Čo je VISA?

- Virtual Instrument Standard Architecture – dohoda veľkých výrobcov meracej techniky na zjednotení a zjednodušení komunikácie s meracími prístrojmi bez ohľadu na rozhranie.
- Na začiatku sa spustí tzv. Resource Manager, pomocou neho sa určí cez aké rozhranie sa bude komunikovať
- Nastavia sa podmienky komunikácie, napr. rýchlosť, adresa zariadenia, timeout, handshake, ...
- Otvorí sa zariadenie a priradí sa mu meno (handle)
- Dáta sa následne vymieňajú jednotnými funkciami bez ohľadu na rozhranie
- Na konci sa ukončí RM a vráti sa alokované prostriedky OS



Štandardizované mená

- GPIB[board]::primary address::GPIB secondary address>:::INSTR]
 - ASRL[board]>:::INSTR]
 - TCPIP[board]::host address::LAN device name>:::INSTR]
 - USB[board]::manufacturer ID::model code::serial number>:::USB interface number>:::INSTR]
 - USB[board]::manufacturer ID::model code::serial number>:::USB interface number>:::RAW
 - ...
-