

Universal Serial Bus (USB)



Universal Serial Bus (USB) adalah standar bus berseri untuk perangkat penghubung, biasanya kepada komputer namun juga digunakan di peralatan lainnya seperti konsol permainan dan PDA. Sistem USB mempunyai desain yang asimetris, yang terdiri dari pengontrol host dan beberapa peralatan terhubung yang berbentuk pohon dengan menggunakan peralatan hub yang khusus.

Desain USB ditujukan untuk menghilangkan perlunya penambahan expansion card ke ISA komputer atau bus PCI, dan memperbaiki kemampuan plug-and-play (pasang-dan-mainkan) dengan memperbolehkan peralatan-peralatan ditukar atau ditambah ke sistem tanpa perlu mereboot komputer. Ketika USB dipasang, ia langsung dikenal sistem komputer dan memroses device driver yang diperlukan untuk menjalankannya.

USB dapat menghubungkan peralatan tambahan komputer seperti mouse, keyboard, pemindai gambar, kamera digital, printer, hard disk, dan komponen networking. USB kini telah menjadi standar bagi peralatan multimedia seperti pemindai gambar dan kamera digital.

Versi terbaru (hingga Januari 2005) USB adalah versi 2.0. Perbedaan paling mencolok antara versi baru dan lama adalah kecepatan transfer yang jauh meningkat. Kecepatan transfer data USB dibagi menjadi tiga, antara lain :

- High speed data dengan frekuensi clock 480.00Mb/s dan tolerasi pensinyalan data pada ± 500 ppm.
- Full speed data dengan frekuensi clock 12.000Mb/s dan tolerasi pensinyalan data pada $\pm 0.25\%$ atau 2,500ppm.
- Low speed data dengan frekuensi clock 1.50Mb/s dan tolerasi pensinyalan

data pada $\pm 1.5\%$ atau 15,000ppm.

USB flash drive adalah alat penyimpanan data memori flash tipe NAND yang memiliki alat penghubung USB yang terintegrasi. Flash drive ini biasanya berukuran kecil, ringan, serta bisa dibaca dan ditulisi dengan mudah. Per November 2006, kapasitas yang tersedia untuk USB flash drive ada dari 128 megabyte sampai 64 gigabyte. USB flash drive memiliki banyak kelebihan dibandingkan alat penyimpanan data lainnya, khususnya disket atau cakram padat. Alat ini lebih cepat, kecil, dengan kapasitas lebih besar, serta lebih dapat diandalkan (karena tidak memiliki bagian yang bergerak) daripada disket.

Memori flash adalah sejenis EEPROM yang mengizinkan banyak lokasi memori untuk dihapus atau ditulis dalam satu operasi pemrograman. Istilah awamnya, dia adalah suatu bentuk dari chip memori yang dapat ditulis, tidak seperti chip memori akses acak, dan memegang datanya tanpa membutuhkan penyediaan listrik. Memori ini biasanya digunakan dalam kartu memori, drive flash USB, pemutar MP3, kamera digital, dan telepon genggam.

Kartu memori adalah sebuah alat penyimpan data digital; seperti gambar digital, berkas digital, suara digital dan video digital. Kartu memori biasanya mempunyai kapasitas ukuran berdasarkan standard bit digital yaitu 16MB, 32MB, 64MB, 128MB, 256MB dan seterusnya kelipatan dua. Kartu memori terdapat beberapa tipe yang sampai sekarang ini ada sekitar 43 jenis. Jumlah kapasitas terbesar saat ini adalah tipe CF (Compact Flash) dengan 8 GB (info : 1 GB = 1024MB, 1048576KB). Untuk membaca data digital yang disimpan didalam kartu memori kedalam komputer, diperlukan perangkat pembaca kartu memori (memory card reader).

Daftar jenis kartu memori :

- PC Card / PCMCIA.
- CF (Compact Flash).
 - CFII (Compact Flash Type II).
- SD (Secure Digital).
 - miniSD.
 - microSD / TransFlash.
 - SDHC (secure digital high capacity)

- SM (SmartMedia).
- MMC (MultiMediaCard).
 - RS-MMC (Reduced-Size MultiMediaCard).
 - MMCmicro.
- xD-Picture.

- MS (MemoryStick).
 - MS-Duo (MemoryStick Duo).
 - Memory Stick Micro M2.
- Intelligent Stick.
- μ card.
- SxS™ Memory Card

USB Flash Drive dalam Windows

Sistem operasi Microsoft Windows mengimplementasikan USB flash drive sebagai USB Mass Storage Device, dan menggunakan device driver usbstor.sys. Karena memang Windows memiliki fitur auto-mounting, dan USB flash drive merupakan sebuah perangkat plug and play, Windows akan mencoba menjalankannya sebisa mungkin sesaat perangkat tersebut dicolokkan ke dalam soket USB. Windows XP dan yang sesudahnya bahkan memiliki fitur Autoplay, yang mengizinkan flash drive tersebut diakses secara keseluruhan untuk menentukan apa isi dari USB flash drive tersebut.

Akhir-akhir ini, banyak virus komputer lokal seperti halnya Brontok/RontokBro, PendekarBlank, dan virus lokal lainnya menggunakan USB flash drive sebagai media transmisi virus dari satu inang ke inang lainnya, menggantikan disket. Virus-virus yang sebagian besar berjalan di atas Windows tersebut akan semakin cepat beredar ketika memang Windows mengakses drive tersebut menggunakan fitur autoplay yang dimiliki oleh Windows. Karenanya, ada baiknya untuk menonaktifkan fitur autoplay, meski hal ini kurang begitu membantu mencegah penyebaran virus.

Protokol USB

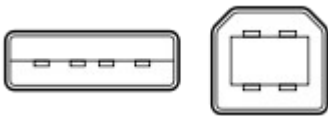
Persinyalan USB

USB adalah host-centric bus di mana host/terminal induk memulai semua transaksi. Paket pertama/penanda (token) awal dihasilkan oleh host untuk menjelaskan apakah paket yang mengikutinya akan dibaca atau ditulis dan apa tujuan dari perangkat dan titik akhir. Paket berikutnya adalah data paket yang diikuti oleh handshaking packet yang melaporkan apakah data atau penanda sudah diterima dengan baik atau pun titik akhir gagal menerima data dengan baik.

Setiap proses transaksi pada USB terdiri atas:

- Paket token/sinyal penanda (Header yang menjelaskan data yang mengikutinya)
- Pilihan paket data (termasuk tingkat muatan) dan
- Status paket (untuk acknowledge/pemberitahuan hasil transaksi dan untuk koreksi kesalahan)

Nomor kaki (dilihat pada soket):



Penetapan kaki

Kaki	Fungsi
1	V_{BUS} (4.75–5.25 V)
2	D-
3	D+
4	GND
Shell	Shield

Paket data umum USB

Data di bus USB disalurkan dengan cara mendahulukan Least Significant Bit (LSB).

Pake-paket USB terdiri dari data-data berikut ini:

- **Sync**

Semua paket harus diawali dengan data sync. Sync adalah data 8 bit untuk low dan full speed atau data 32 bit untuk high speed yang digunakan untuk

mensinkronkan clock dari penerima dengan pemancar. Dua bit terakhir mengindikasikan dimana data PID dimulai.

- **PID (Packet Identity/Identitas paket)**

Adalah field untuk menandakan tipe dari paket yang sedang dikirim. Tabel dibawah ini menunjukkan nilai-nilai PID:

Group	Nilai PID	Identitas Paket
Token	0001	OUT Token
Token	1001	IN Token
Token	0101	SOF Token
Token	1101	SETUP Token
Data	0011	DATA0
Data	1011	DATA1
Data	0111	DATA2
Data	1111	MDATA
Handshake	0010	ACK Handshake
Handshake	1010	NAK Handshake
Handshake	1110	STALL Handshake
Handshake	0110	NYET (No Response Yet)
Special	1100	PREAmble
Special	1100	ERR
Special	1000	Split
Special	0100	Ping

Ada 4 bit PID data, supaya yakin diterima dengan benar, 4 bit di komplementasikan dan diulang, menjadikan 8 bit data PID. Hasil dari pengaturan tersebut adalah sebagai berikut :

PID0	PID1	PID2	PID3	nPID0	nPID1	nPID2	nPID3
------	------	------	------	-------	-------	-------	-------

- ADDR (address)

Bagian alamat dari peralatan dimana paket digunakan. Dengan lebar 7 bit, 127 peralatan dapat disambungkan. Alamat 0 tidak sah, peralatan yang belum terdaftar harus merespon paket yang dikirim ke alamat 0.

- ENDP (End point)

Titik akhir dari field yang terdiri dari 4 bit, menjadikan 16 kemungkinan titik akhir. Low speed devices, hanya dapat mempunyai 2 tambahan end point pada puncak dari pipe default. (maksimal 4 endpoints)

- CRC

Cyclic Redundancy Check dijalankan pada data didalam paket yang dikirim. Semua penanda (token) paket mempunyai sebuah 5 bit CRC ketika paket data mempunyai sebuah 16 bit CRC.

- EOP (End of packet)

Akhir dari paket yang disinyalkan dengan satu angka akhir 0 (Single Ended Zero/SEO) untuk kira-kira 2 kali bit diikuti oleh sebuah 1 kali.

Data yang dikirim dalam bus USB adalah salah satu dari 4 bentuk, yaitu control, interrupt, bulk, atau isochronous.

Perancangan peralatan yang menggunakan USB

Untuk membuat suatu peralatan yang dapat berkomunikasi dengan protokol USB tidak perlu harus mengetahui secara rinci protokol USB. Bahkan kadang tidak perlu pengetahuan tentang USB protokol sama sekali. Pengetahuan tentang USB protokol hanya diperlukan untuk mengetahui spesifikasi yang dibutuhkan untuk alat kita. Pada kenyataannya untuk mengimplemetasikan USB protokol di FPGA ataupun perangkat bantu lain sangat tidak efisien dan banyak waktu terbuang untuk merancangnyanya. Menggunakan kontroler USB sangat lebih dianjurkan dalam membuat alat yang dapat berkomunikasi melalui protokol ini. Kontroler USB mempunyai banyak macam bentuk, dari microcontroller berbasis 8051 yang mempunyai input output USB secara langsung sampai pengubah protocol dari serial seperti I2C bus ke USB.

USB controller biasanya dijual dengan disertai berbagai fasilitas yang mempermudah pengembangan alat, diantaranya manual yang lengkap, driver untuk windows, contoh code aplikasi untuk mengakses USB, contoh code untuk USB controller, dan skema rangkaian elektroniknya.

Dalam sisi pengembangan software aplikasi dalam personal computer, komunikasi antar hardware didalam perangkat keras USB tidak terlalu diperhatikan karena Windows ataupun sistem operasi lain yang akan mengurusnya. Pengembang

perangkat lunak hanya memberikan data yang akan dikirim ke alat USB di buffer penyimpanan dan membaca data dari alat USB dari buffer pembaca. Untuk driver pun kadang-kadang Windows sudah menyediakannya, kecuali untuk peralatan yang mempunyai spesifikasi khusus kita harus membuatnya sendiri.

ga_pra_27@yahoo.co.id

Thank's.....