

## USB – Universal Serial Bus (Univerzalna serijska magistrala)

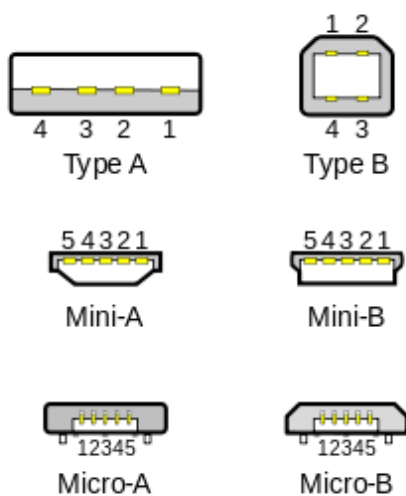
To je industrijski standard razvijen od sredine 90-tih koji definiše kablove, konektore i komunikacione protokole koji se koriste na magistralama za povezivanje, komunikaciju i napajanje između kompjutera i elektronskih uređaja.

Trenutno o daljem razvoju USB vodi računa međunarodno telo **USB Implementers Forum**.

USB danas koriste tastature, pokazivački uređaji, digitalne kamere, štampači, portabilni medija plejeri, disk uređaji, mrežni adapteri, smart mobilni telefoni, PDA i konzole za igre.

Do danas postoje tri tipa standarda USB konektora i tipova uspostavljanja konekcija: najstariji USB 1.1, 2.0 i 3.0 tipovi, "mini" vrste i "mikro" vrste.

### Tipovi konektora



Na drugom kraju USB kabla se može naći više vrsta različitih konektora. Postoje Tip A i tip B konektori. Ovakav dizajn je odabran da bi se sprečila naponska preopterećenja i oštetila oprema pošto samo tip A je spojen sa električnim izvorom.

USB kablovi imaju tip A i tip B džekove a odgovarajući ulazni konektori su na kompjuteru ili elektronskom uređaju. Češće se javljaju tip B konektori istog oblika ali različitih dimenzija.

Mini i mikro oblici takođe dopuštaju korišćenje džekova tipa A i tipa B, poznati kao USB On The Go (USB uz put), gde jedan džek obavlja više funkcija posebno u skućenim prostorima.

Mini je oblik sa garantovanim 1500 uvlačenje-izvlačenje ciklusa (poboljšana verzija mini B konektora ima garantovanih 5000 ciklusa). Mikro konektori su napravljeni sa ciljem korišćenja u punjenju portabilnih uređaja i zato im je garantovano 10000 ciklusa.

Grupa od 7 kompanija je 1994.godine započela razvoj USB standarda (Compaq, DEC, IBM,



Intel, Microsoft, NEC, Nortel). Cilj je bio napraviti lakšu komunikaciju spoljnih uređaja sa PC računarom, izbeći veliki broj kablova i povećati veličinu protoka podataka. Prva integrisana elektronska kola koja su podržavala USB su napravljena u kompaniji Intel 1995.

## Istorijat USB

Naziv	Datum izdavanja	Brzina	Napomena
USB 0.8	Decembar 1994		
USB 0.9	April 1995		
USB 0.99	Avgust 1995		
USB 1.0 Release Candidate	Novembar 1995		
USB 1.0	Januar 1996	Low Speed (1.5 Mbit/s), Full Speed (12 Mbit/s)	5V, 1.5A
USB 1.1	Avgust 1998		5V, 3A
USB 2.0	April 2000	High Speed (480 Mbit/s)	5V, 5A
USB 3.0	Novembar 2008	SuperSpeed (5 Gbit/s)	5V, 1.5A, Poznat kao USB 3.1 Gen 1
USB 3.1	Jul 2013	SuperSpeed+ (10 Gbit/s)	Poznat kao USB 3.1 Gen 2



USB 2.0 logo



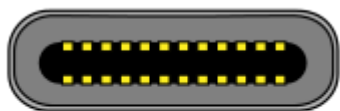
USB 2.0 PCI kartica za proširenje

Ogromna popularnost USB sistema je dovela do pojave Legacy free PC računara, tj računara koji su bili bez flopi diskova, ISA portova i bilo kojih drugih portova sem USB i koji su morali da se butuju preko USB konekcije.



super speed USB 3.0 logo

USB 3.0 port se obično boji u plavo. Komunikacija preko USB 3.0 se obavlja u ful duplex superspeed transfer modu. Ranije varijante su bile u polu duplex modu.



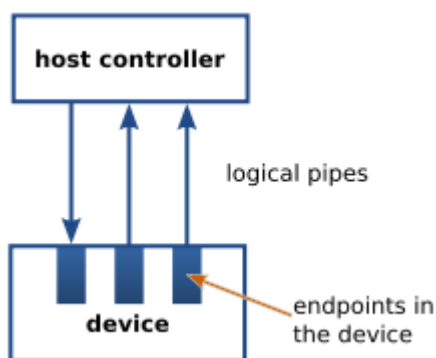
## Type-C

Tip C konektor se pojavio u isto vreme kad i USB 3.1 specifikacija ali nije u veti sa njome. Sa njime se povezuje i host i uređaj, zamenjujući različite verzije konektora tipa A i B i kablova. Konektor je 24-pinski i omogućava rad u USB 2.0 režimu sa maksimalnim vrednostima 5V, 3A. Otklanja potrebu za korišćenjem bilo kakvih adaptera i dugačkih kablova.

### USB tip C

Usual USB color-coding	
Color	Description
	Black or white USB 1.x or USB 2.0
	Blue (Pantone 300C) USB 3.0
	Teal blue USB 3.1
	Yellow, orange or red Ports only. High-current or <a href="#">sleep-and-charge</a>

### Arhitektura USB



Arhitektura USB je asimetrična i sastoji se od hosta, više USB portova i velikog broja (maksimalno 127 na jedan host kontroler) perifernih uređaja spojenih u topologiju zvezde. Mogu se koristiti i USB habovi zbog grananja strukture sve do petog nivoa.

Komunikacija sa USB uređajem se zasniva na pajpovima (pipes) (logički kanali). **Pajp** je konekcija od host kontrolera do uređaja, i sa strane uređaja se naziva krajnja tačka (endpoint). Pajp je u odnosu 1:1 sa endpoint.

Jedan USB uređaj može imati do 32 endpointa (16 IN, 16 OUT). Postoje dve vrste pajpa: strim (stream) i poruka (message). Poruka pajp je bidirekcionalni i koristi se za kontrolu transfera. Strim pajp je jednodirekcionalni i prenosi podatke.



Endpoint pajp je adresiran sa tupletom (adresa uređaja, broj endpointa) što se specificira u token paketima koje host šalje kada započinje transfer podataka.

Endpointsi su grupisani u interfejse i svaki interfejs je spojen sa jednim uređajem osim endpoint 0, koji se koristi

za konfiguraciju i nije spojen niti sa jednim uređajem.

Kada je USB uređaj po prvi put spojen sa USB hostom, proces numerisanja USB uređaj je započet. Prvo se šalje reset signal na USB uređaj. Takt slanja podataka USB uređaja se određuje tokom reset signaliziranja. Posle reseta, podaci sa USB uređaja se čitaju u hostu i uređaj dobija 7-bitnu adresu.

Brzina prenosa podataka sa USB 2.0 uređaja na host zavisi isključivo od magistrale i samog uređaja. Hosta sa sposobnosti 2.0 može da prilagodi i high speed prenos ako je to moguće.

Pošto USB 3.0 host ima dva razdvojena kontrolera, USB 3.0 uređaji šalju i primaju po 3.0 specifikaciji bez obzira da li su na isti host spojeni USB 2.0 uređaji.

USB 1.x/2.0 standard pinout			
Pin	Name	Wire color	Description
1	V <sub>BUS</sub>	Red (or orange)	+5 V
2	D-	White (or gold)	Data-
3	D+	Green	Data+
4	GND	Black (or blue)	Ground

