

# Maturitní otázky TVY+POS

Karel Bašta - V4D

1. ISO-OSI (význam a popis), TCP/IP (význam, popis, vztah k ISO/OSI)
2. Polovodičové paměti (základní rozdělení, realizace buňky statické a dynamické paměti, R/W cyklus vybrané buňky)
3. VLAN (popis, struktura, činnost a návaznost na zařízení síťové vrstvy, konfigurace, subinterface, zapouzdření), význam a výhody ve vztahu k provozu na síti
4. Číselné soustavy, převody (celá a desetinná čísla), čísla v pohyblivé čárce (kódování)
5. Fyzická vrstva (optické kabely, metalické kabely, WiFi) a zařízení
6. Paměti s technologií EEPROM, FLASH a SSD (princip, vícecestavové ukládání, srovnání)
7. Linková vrstva (MAC adresa a přepínání, zařízení)
8. Adresné módy běhu CPU (real/virtual real/protected/long, základní funkčnost, použití); výpočet adres v protected módu (fyzická/virtuální adresa, segmentování, princip výpočtu adres)
9. Síťová vrstva (IP adresa, směrování a zařízení)
10. Motherboard (blokové schéma, účel, význam, podpůrné obvody)
11. Optická zařízení (druhy, princip činnosti)
12. IPv4 adresace (classfull/classless adresace, maska, číslo sítě/ hostitele speciální adresy)
13. Moderní CPU s integrovanými podpůrnými technologiemi (MMU- blokové schéma a využití, MMX technologie, pipelining, branch prediction)
14. Vytváření podsítí v IPv4 (subnetting, VLSM, princip a použití)
15. Logické členění paměti podle určení (konvenční paměť, segment, offset, page, virtuální/fyzická adresa, cache, buffer)
16. IPv6 adresace (zápis, základní skupiny, pravidla, příklady)
17. Činnost CPU při zpracování přerušování, DMA a podprogramu (význam, použití a rozdíly)
18. Dynamické směrovací protokoly (rozdělení, druhy, vlastnosti a použití)
19. Laserové a LED tiskárny (principy a technologie tisku, vlastnosti tiskáren)
20. Rozdělení sítí podle rozsahu (PAN, LAN, WAN a topologie)
21. Výstupní zobrazovací zařízení (CRT, plazmové, LCD a OLED monitory a projektory - princip)
22. Hrozby na síti (viry, malware, formy a účel útoků)
23. Aritmetické operace v počítači (operace s celými a racionálními čísly, součet/rozdíl, násobení/dělení, základní algoritmy)
24. FW a ochrany jednotlivých vrstev TCP/IP (principy funkčnosti a nastavení, praktické příklady realizace)
25. Vstupní zařízení (klávesnice, tablety, světelná pera, myši - princip činnosti)

# 1 ISO-OSI, TCP/IP

## 1.1 ISO-OSI

Mezinárodní standard pro komunikaci po síti. Má 7 vrstev:

Pořadí	Název	Data	Pozn.
1.	Aplikační	Message	Formátuje data pomocí protokolů
2.	Prezentační	Data	Reprezentuje data a jejich zabezpečení aplikacím
3.	Relační	Rel. packet	Zabezpečuje výměnu, kontrolu, integritu a korektnost dat
4.	Transportní	Segment	Zajišťuje předání paketů správné aplikaci
5.	Síťová	Packet	Přenos dat mezi vzdálenými počítači. Komunikace pomocí IP
6.	Linková	Frame	Logické spojení na úrovni LAN. Komunikace pomocí MAC
7.	Fyzická	Bit	Fyzické spojení stran (Kabely, HW, konektory ...)

**Virutální okruh** - komunikace určená cestou a nikoli adresou cíle, bez IP

**Pevný okruh** - pevně sestavené administrátorem

**Komutovaný okruh** - dynamicky vznikající podle potřeby

## 1.2 TCP

TCP/IP jsou dnes standardní protokoly pro komunikaci např. na internetu. Má za úkol zajistit možnost propojení sítí založených na různých technologiích. Zajistit vysokou přenosovou rychlost na úkor spolehlivosti, jelikož o tu se starají koncové uzly již sami.

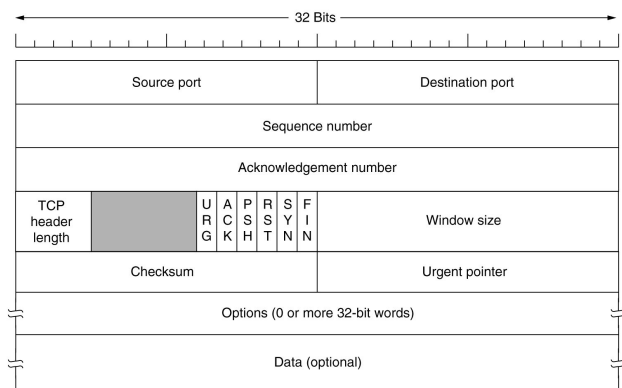
Komunikace na TCP probíhá na:

1. Vrstvě síťového rozhraní
2. Síťové vrstvě
3. Transportní vrstvě
4. Aplikační vrstvě

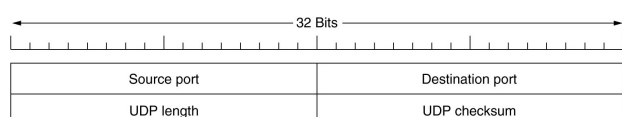
Network Models		
TCP/IP Model	OSI Model	Protocols
Application layer	Application layer	FTP, HTTP, Telnet
	Presentation layer	JPEG, MPEG
	Session layer	NFS, SQL, PAP
Transport layer	Transport layer	TCP, UDP
Internet layer	Network layer	IPv4, IPv6
Network Access Layer	Data Link Layer	ARP, CDP, STP
	Physical layer	Ethernet, Wi-Fi

V koncových uzlech jsou implementovány všechny vrstvy pro kontrolu dat, v přechodových uzlech je implementována pouze síťová vrstva a vrstva síťového rozhraní. Komunikace probíhá mezi sousedními vrstvami nebo mezi stejnohlými vrstvami.

Hlavička TCP protokolu:



Hlavička UDP protokolu:



Pro navození komunikace:

1. Klient vyšle na server požadavek na komunikaci s příznakem SYN, náhodným číslem sekvence (x) a číslem potvrzování 0.
2. Server odešle klientovi datagram s číslem potvrzování x+1 a náhodným číslem sekvence (y), příznak zprávy nastaví na SYN, ACK.
3. Klient odešle datagram s příznakem ACK, číslem sekvence x+1, číslem odpovědi y+1.

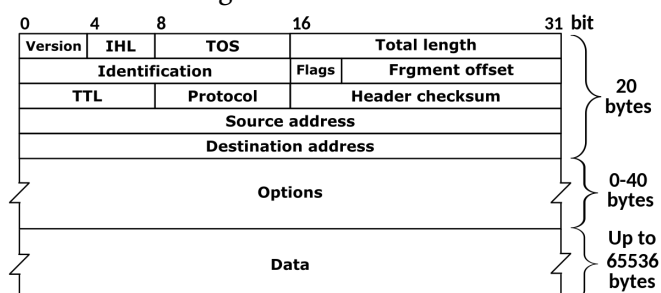
Pro ukončení komunikace:

1. Klient odešle FIN a příznak zprávy nastaví na FIN.
2. Server odpoví ACK a pošle FIN
3. Klient odpoví FIN = Konec

## 1.3 IP

Univerzální přenosový protokol k nespolehlivému, nespojovanému přenosu dat mezi zdrojovým počítačem a příjemcem. Každé zařízení dostává nějakou identifikaci v podobě IP adresy. Přenášená data se nazývají IP datagramy neboli IP pakety, každý paket obsahuje hlavičku, ve které nese metadata a vlastní přenášená data. Dnes se používají protokoly IPv4 a IPv6.

Formát IP diagramu:



Údaje hlavičky:

Údaje	Pozn.
Verze	IPv4 nebo IPv6
ToS,QoS	Třída provozu, požadavky na přenos
Identifikace	Jednoznačné určení paketu při fragmentaci
Příznaky	Řízení fragmentace (more fragments, don't fragment)
Offset	Pozice fragmentu v původním paketu
Time To Live	Položka bránící zacyklení paketu, po průchodu směrovačem snížena jakmile = 0 je paket zahozen
Protkol	Číslo protokolu podle RFC
Kontrolní součet	Pokud nesouhlasí, je paket zahozen
Volby	Doplňující informace a požadavky (obvykle se nepoužívá)

Pokud přenosová kapacita nestačí pro přenášená data, může IP některé pakety zahodit. Cesta není předem vytyčena a optimální cestu nachází každý uzel, přes který daný paket jde. Zpráva rozdělená na několik paketů nemusí dorazit ve stejném pořadí, jako byla poslána. Každý poškozený paket síťová vrstva zahodí. Požaduje-li aplikace spolehlivý přenos dat, jsou k dispozici protokoly vyšších vrstev. Při přenosu velkých dat se mohou data fragmentovat. Fragmentují se na vysílající stanici a defragmentují na přijímací.

## 1.4 IEEE

Institut pro elektrotechnické inženýrství. Je to mezinárodní organizace zabývající se výrobou standartů v oblasti průmyslu. Příklady protokolů:

Číslo	Pozn.
802.1q	pro Trunk komunikaci VLAN
802.3	pro technologie Ethernetu - realizuje 1. a 3. vrstvu modelu ISO, nahrazuje Token Ring
802.5	pro Token Ring - technologie pro LAN, kdy předává vysílací právo pomocí rámce Token
802.11	WiFi - wireless fidelity - popisuje bezdrátovou komunikaci, náchylný na rušení, menší dosah



### 3 Fyzická vrstva

Zajišťuje fyzické spojení obou stran. Patří do ní kabeláž, HW, konektory aj. Komunikace probíhá oběžníkovým způsobem a je řízena Linkovou vrstvou. Definuje fyzické, elektrické, mechanické a funkční parametry fyzického propojení. Přenáší se samotné Bity převodem bitů na signál ať už elektrický či vlnový.

**Analogový okruh** - jednodušší, nižší rychlosti, menší odolnost proti rušení, asynchronní i synchronní, nižší cena

**Digitální okruh** - komunikace synchronní, odolnost proti rušení, komfort vzdáleného řízení linky, využívá stejná média

#### 3.1 HW

Spojení může poskytnout:

- Optický kabel - možnost využití jiných barev pro více linek
- Metalický kabel - Koax, Kroucená dvojlinka
- Wi-Fi, Bluetooth, Rádio - Pomocí protokolu IEEE 802.11 aj.

Zařízení pracující na fyzické vrstvě:

**Opakovač** - Regeneruje signál a elektricky odděluje segmenty

**HUB** - Navyšuje konektivitu, regeneruje signál, rozvětňuje signál do více výstupů

#### 3.2 Synchronní přenos

Používán pro přenosy, kde je vyžadována garance rychlosti přenosu (zvuk, video..) tk. zajištěna požadovaná šíře pásma. Při komunikaci se musí přenášet synchronizační signál, tzv. hodiny CLK ze zdroje hodin, udává ho jenom jedna ze stran komunikace. Signál CLK může jít po vlastním vodiči, nebo jedním společným fyzickým kanálem (vkomponován s daty).

#### 3.3 Asynchronní přenos

Používán pro přenosy, kde je vyžadována jednoduchost komunikace a její široká přizpůsobitelnost. Způsob synchronizace je prováděn v datovém toku tzv. služebními signály. Signál CLK není obsažen ve vlastním datovém toku, jelikož si ho každá strana vytváří sama. Vzorkovací signál CLK je asi 10x vyšší než přenosová rychlost. Přenos dat i propustnost je nižší než u synchronního. Data jsou dávkována mezi START bitem a STOP bitem.

#### 3.4 Asymetrický signál

Signál je na jedné svorce zpravidla na společný vodič (GND). Rušící signál vytváří zdroj poruch a snižování spolehlivosti přenosu. Přenosové médium vyžaduje proto odstínění proti rušivým signálům (koax. . .)

#### 3.5 Symetrický signál

Signál je šířen symetricky po obou vodičích v opačné polaritě. Rušící signál vytváří na obou vodičích rušení stejné polarity. Výstupní signál je dán rozdílem signálu v obou vodičích. Lze použít levnější přenosové médium a překlenout větší vzdálenosti.

## 4 Síťová vrstva

Zajišťuje přenos dat mezi vzdálenými počítači (WAN). Klíčovým prvkem v této komunikaci je směrovač (router). Každý takový směrovač má svoji jednoznačnou identifikaci v rámci WAN (IP Adresu). Přenáší se IP datagramy neboli pakety. Nezajímá se o protokoly linkové a fyzické vrstvy.

Funkce síťové vrstvy:

- Hledání cesty pro pakety mezi libovolnými dvěma uzly v síti
- Nestará o spolehlivost, ale o co nejrychlejší přenos dat
- Zajištění postupného přenosu paketů přes mezilehlé uzly v cestě
- Přenosový protokol IP se snaží zakrývat rozdíly v technologiích nižší vrstvy

Cesta paketu:

1. Zabalení přenášeného paketu do rámce
2. Prostřednictvím vrstvy síťového rozhraní předání rámce přímému sousedovi
3. V sousedním uzlu přijetí a rozbalení rámce vrstvou síťového rozhraní
4. Předání získaného paketu své síťové vrstvě, která najde nejvhodnější cestu k cíli
5. Prostřednictvím vrstvy síťového rozhraní zaslání rámce k dalšímu uzlu

### 4.1 Směrování

Technika k vnitřnímu rozčlenění rozsáhlých sítí LAN i MAN.

Běžně se používá jako proces šíření globální síťové komunikace v Internetu.

Účely směrování:

- Usměrnění komunikace
- Optimalizace zátěže sítě
- Implementace bezpečnosti
- Zvýšení spolehlivosti na síťové vrstvě

**Statické** je nastaveno pevně administrativně - DHCP

**Dynamické** je pravidelně aktualizováno speciálními protokoly - Mnoho

### 4.2 IP Adresace

Každá síťová stanice musí mít pevně stanovenou identifikaci - IP adresu. Ta je buďto napevno přidělena nebo dynamicky přidělována. V současné době se využívá IPv4 adresa o velikosti 32bitů. Tato IP adresa má v sobě zahrnuté jak číslo sítě, tak číslo stanice. Tvar adresy je

X X X . X X X . X X X . X X X

V každé síti musí být jedinečný router, který síť propojuje pomocí směrování. IP adresa hostitele a routeru musí být odlišná.

Jiné protokoly dostupné pro síťovou vrstvu: ICMP - Internet Control Message Protocol (Řešení problémů IP, ping...), IGMP, ARP, RARP.

## 5 Motherboard

Deska plošných spojů, která elektricky a fyzicky propojuje jednotlivé komponenty počítače. Funkce základní desky:

1. Napájet komponenty
2. Mechanicky udržet komponenty u sebe
3. Umožnit rychlý a spolehlivý přenos dat z jedné periférie do druhé

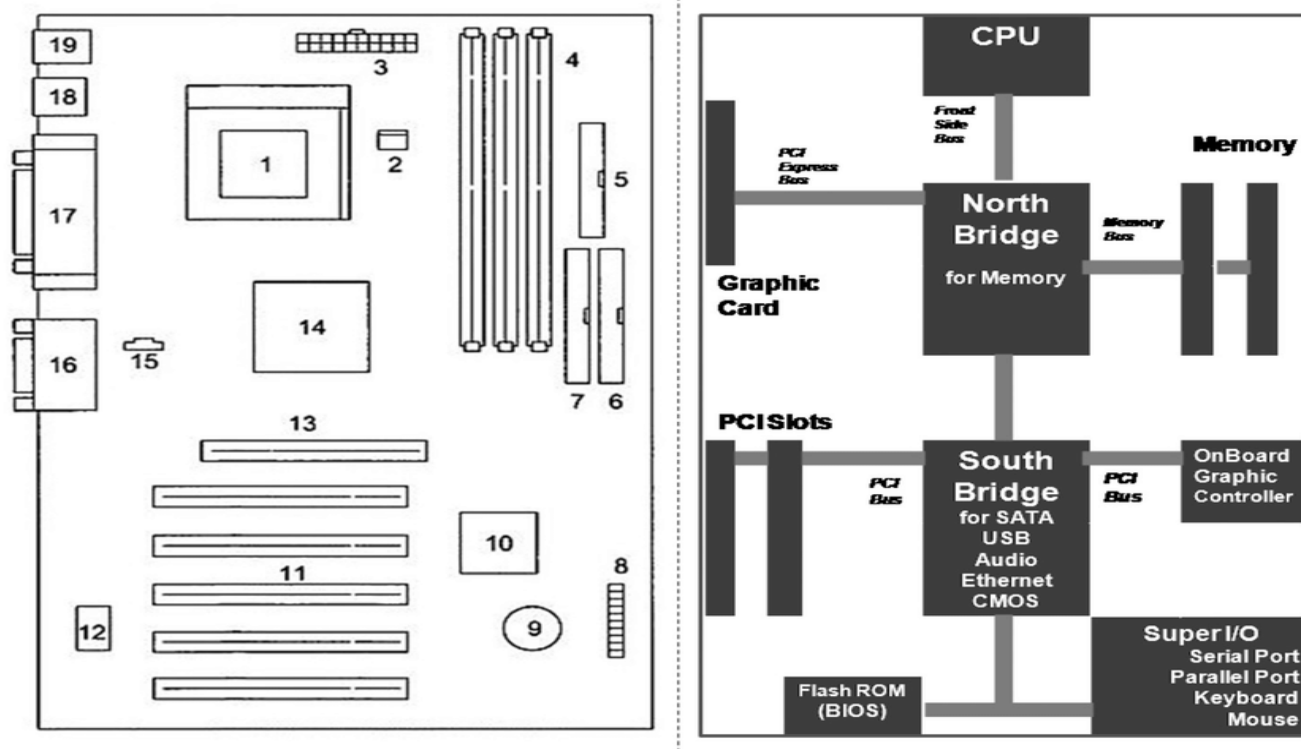
Možnosti zapojení komponent k základní desce:

- Interně - Porty a vstupy uvnitř case na základní desce
- Externě - Porty a vstupny z vnější strany case, taktéž na základní desce

Základní desky nejsou jenom v počítačích, ale i notebookech, mobilech aj.

Velikosti základních desek: E-ATX, ATX, mATX, ITX...

### 5.1 Blokové schéma a jednotlivé komponenty



Popis fyzického schéma:

- 1) Patice CPU - Rozdíl mezi AMD (AM4, AM3) a Intel (12th gen LGA1700)
- 2) CPU FAN Header - Pro chlazení CPU, jiné usazení chladiče pro AMD a Intel
- 3) ATX napájení - Napájení základní desky a jejích komponent
- 4) DDR sloty - Rozdíl mezi DDR3, DDR4, DDR5 (Umístění mezery)
- 8) Porty pro case - HD Audio, USB, PWR, Reset, HDDLED, PWRLED
- 9) RTC - Hodiny reálného času, baterie + kondenzátor, 32.768 kHz, 1.7 sekundy chyba denně
- 10) Southbridge - Propojení NB a Serial & Paralel port, PS2 klávesnice, myš
- 11) PCI - Univerzální rozšiřující sloty. x4, x8, x16
- 12) BIOS - Flash paměť se zaváděcím systémem
- 13) PCI-E - Vysokorychlostní rozšiřující slot, v dnešní době hlavně pro grafické karty.
- 14) Northbridge - Rozhraní pro propojení CPU s operační pamětí a PCI-E
- 15) FAN Header - Napájení a ovládání CPU napájení - Chybí na obrázku

## 6 Laserové a LED tiskárny

Tiskárna je výstupní zařízení, které slouží k přenosu dat uložených v elektronické podobě na papír nebo jiné médium.

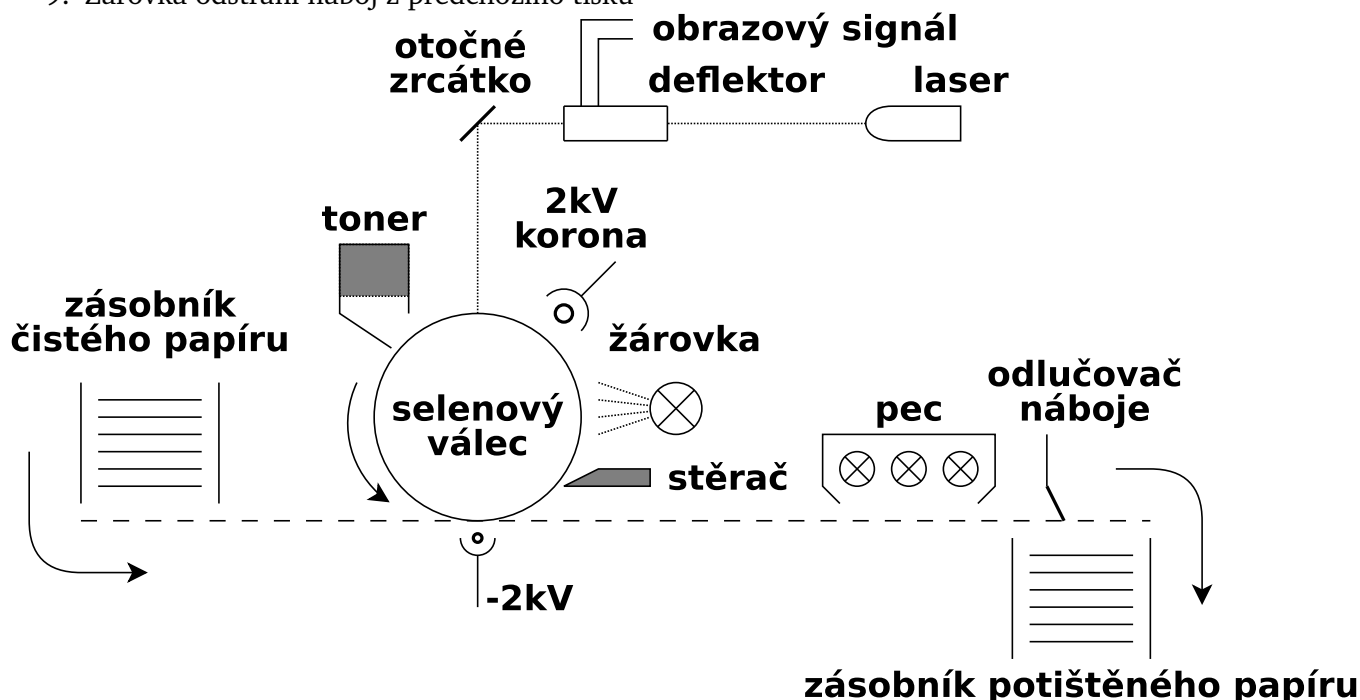
Tiskárnu připojujeme k počítači (USB, Bluetooth, Sít'...), ale může fungovat i samostatně a nebo být přímo součástí multifunkčních zařízení jako pokladna nebo lékařské přístroje. Tiskárny se ovládají pomocí jazyku PCL nebo Postskript.

Kvalitu tisku určuje rozlišení v podobě počtu bodů na palec (DPI) a počtu pixelů na palec (PPI). Tiskárny nedokáží vytisknout jeden pixel libovolné barvy a tak většinou musí namíchat barvu z několika bodů na jeden pixel obrazu. Bod proto musí být menší jak pixel. Výjimku tvoří sublimační tiskárna, která barvy kondenzuje v jednom místě.

### 6.1 Laserové tiskárny

Pracuje na xerografickém principu. Vyznačují se tichým chodem, nízkými provozními náklady a vysokou rychlostí. Na druhou stranu bývají dražší a potřebují čas na zahřátí. Není vhodná pro fotografie. Postup tisku:

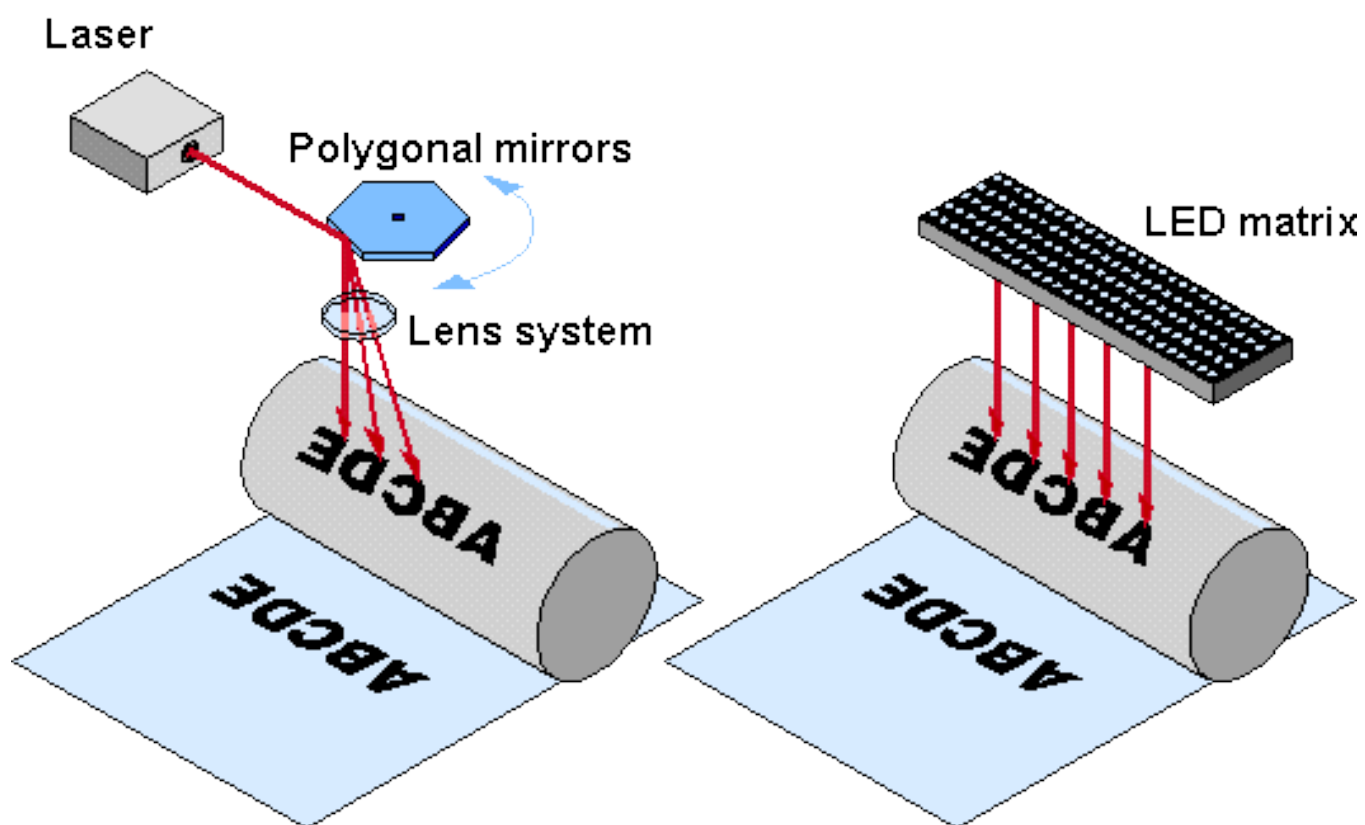
1. Povrch válce se v celé šířce nabije z korony
2. Válec se osvítl laserem na bodech, které se mají vytisknout, čímž na daném místo sníží odpor polovodiče a náboj se poté z povrchu vybije do středu válce.
3. Toner, vlivem otáčení nabit stejnou polaritou jako povrch válce, přilne k válci pouze na místech, kde byl odstraněn náboj.
4. V ostatních místech je toner od válce odpuzován, protože má stejnou polaritou
5. Toner se s neutrálním nábojem přenesse na papír, který je nabit na opačnou hodnotu než povrch válce
6. Toner je pomocí teploty  $\pm 180^{\circ}\text{C}$  a tlaku roztaven a zapečen do papíru
7. Z papíru je sejmut náboj a papír se uloží do výstupního zásobníku
8. Mechanický stěrač setře zbytky toneru z válce
9. Žárovka odstraní náboj z předchozího tisku



### 6.2 LED tiskárny (XEROX)

Funguje podobně jako laserová tiskárna. Místo osvětlení pomocí laseru se zde využívají dvě a více řad LED diod. Tudíž se ozařuje celý papír naráz a odpadá nutnost mechanické části rotace laseru.





## 7 Vstupní zařízení

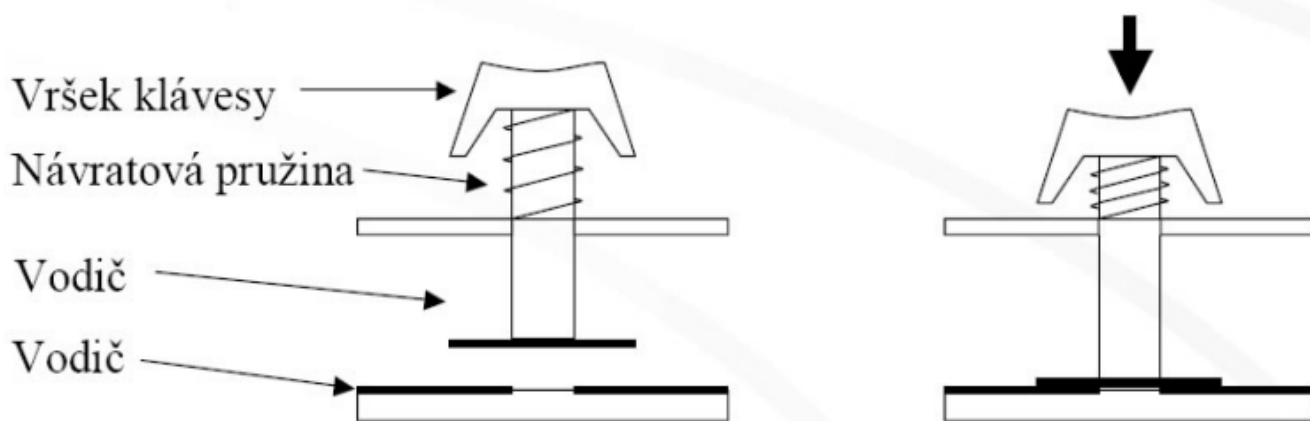
### 7.1 Klávesnice

Klávesenice předává informace o stlačených klávesách operačnímu systému zpracované BIOSem. Připojují se fyzicky pomocí USB a PS2 konektoru nebo bezdrátově pomocí Bluetooth či infračerveného záření. Informace jsou ve SCAN kódu, kde se začíná klávesou ESC na čísle 1 a pokračuje se dál po řádcích. Postup přenosu stisku:

1. Mikroprocesor vestavěný do klávesnice nebo základové desky neustále monitoruje stav klávesnice
2. Změna stavu způsobí vysílání kódu do základové desky klávesnice
3. Stisk musí trvat aspoň 2 nebo 3 cykly, jinak se ignoruje
4. Po uvolnění klávesy se kód klávesy zvýší o 128
5. Číslo se uloží do paměti klávesnice a mikroprocesorem se zapíše na port
6. Nastane přerušení a BIOS čte kód klávesy
7. Po přečtení BIOS sdělí klávesnici pokyn o vymazání klávesy
8. Při delším stisku se generuje signál stlačené klávesy
9. BIOS dále testuje ještě 2 byty klávesnice na portu pro případné speciální funkce jako CTRL, ALT, aj. Tyto funkce se zapisují do bytů na adrese 0417H a 0418H

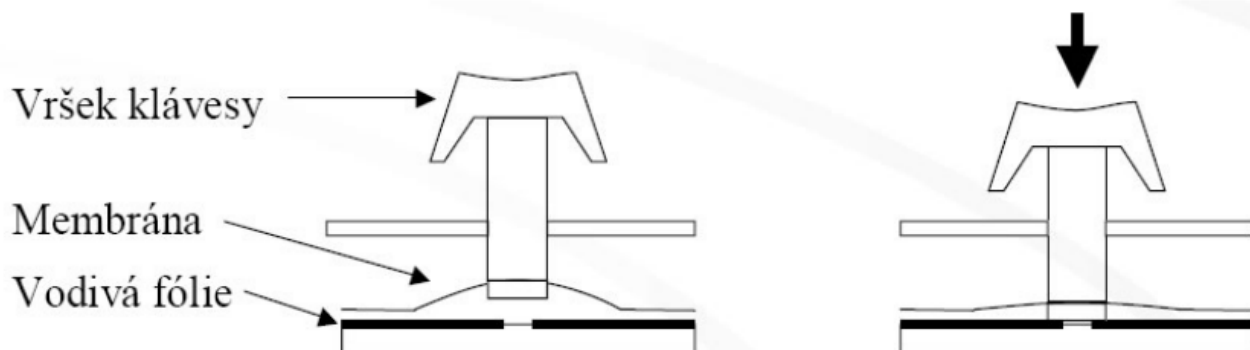
#### 7.1.1 Mechanické klávesnice

Potlačením tlačítka se mechanicky spojí vodiče. Pružinou se klávesa vrátí zpátky.



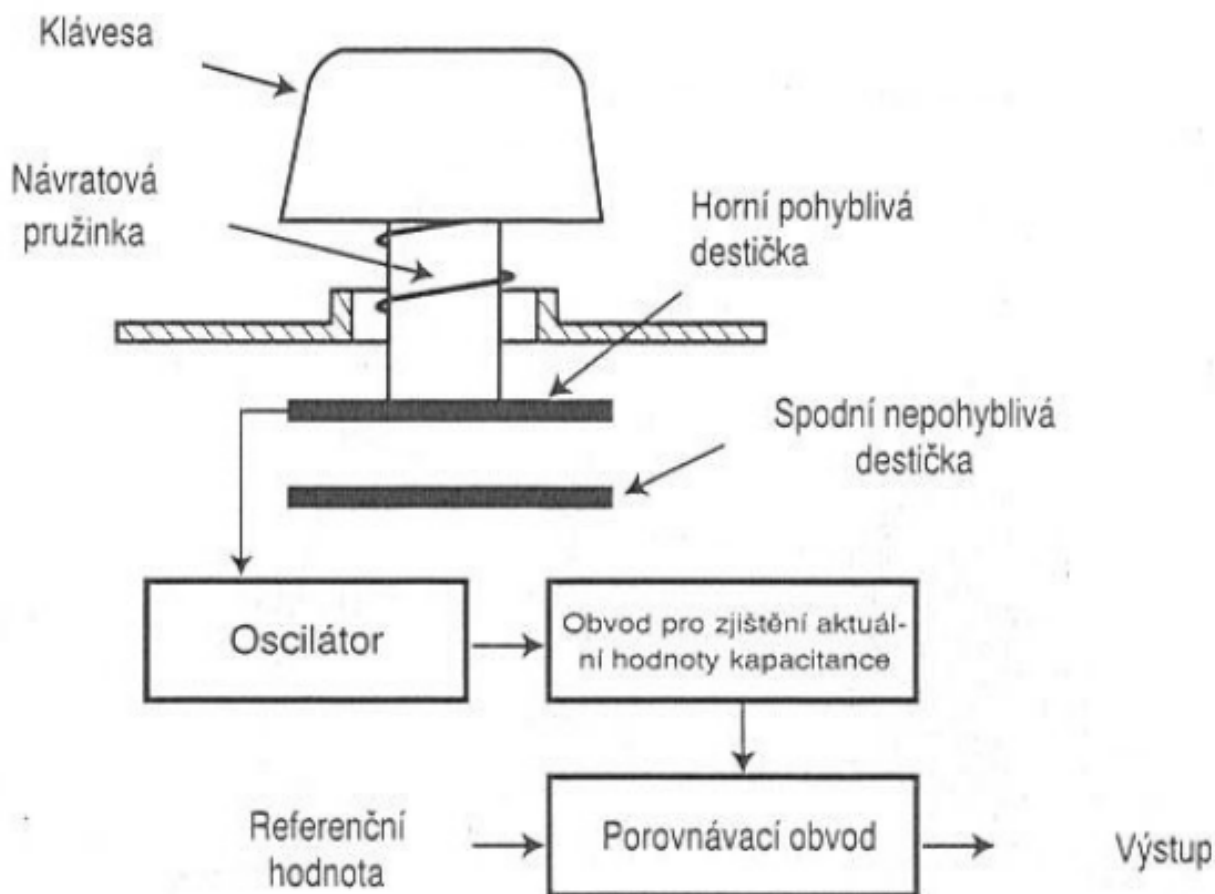
#### 7.1.2 Membránové klávesnice

Protlačením membrány dojde ke styku kontaktů. Většinou pomocí mikrospínačů.



### 7.1.3 Kapacitní klávesnice

Přiblížení jádra k dorazu změny kapacitu kondenzátoru. Není zde žádný dotek. Jádrem je dielektrikum, které je pružinou oddalování.



### 7.1.4 Hallové klávesy

Klávesy mají uvnitř permanentní magnet. Pod klávesou je Hallova sonda, která reaguje za změnu magnetického pole. Při stisku klávesy se magnet přiblíží k Hallově sondě, která jako reakci vyše elektrický signál. Změnou magnetického pole pohybem klávesy se změní napětí na výstupu. Takové klávesnice jsou velmi kvalitní, ale drahé.

### 7.1.5 Dotykové klávesnice

Dotyky se detekují pomocí změny kapacity kondenzátoru změnou dielektrika, který představuje prst. Bez pohyblivých částí.

## 7.2 Tablety

Jsou to snímáči podložky funkčně podobné grafickým stolům. Využívají se ke kreslení vektorových obrazců. Po podložce se pohybuje snímáči zařízení, většinou myš se zaměřovačem nebo pero. Myš místo kuličky obsahuje vysílací cívku, která vysílá impulsy čtené podložkou pomocí sítě snímačů. Obsahuje lupu pro přenos polohu a tlačítka. V peru bývá tlakový senzor pro určení tloušťky čáry.

### 7.3 Světelná pera (Optická, Light Pen)

Světelné pero snímá pozici pera na monitoru pomocí grafického adaptéru. V peru je snímač světla, který identifikuje polohu pomocí bodu na monitoru. Pracuje s informací, kdy se bod na monitoru obnoví, pomocí které určí, kde se pero nachází. Monitor musí obraz vysílat řádek po řádku, bod po bodu.

### 7.4 Dotykové obrazovky

Existuje několik druhů dotykových obrazovek

#### 7.4.1 Rezistivní displeje

Obrazovku tvoří pružná membrána. Stiskem membrány spojíme elektrický proud. Na základě velikosti jednotlivých proudů se vypočítá poloha displeje.

#### 7.4.2 Kapacitní dotykové displeje

Funguje na základě vodivosti lidského těla. Dotykem prstu na displej se uzavře elektrický obvod a vytvoří se kapacita. Řadič na základě velikosti kapacity určí polohu prstu.

#### 7.4.3 Dotykové displeje s IR

Kolem displeje je rám vysílající IR paprsky. Vsunutím předmětu se paprsek na daném místě přeruší.

#### 7.4.4 Displej s povrchovou akustickou vlnou (SAW)

V rozích displeje jsou vysílače a přijímače 5Mhz signálu. Přijímače vyhodnocují změnu šíření těchto vln a podle toho vyhodnotí polohu rušení. Problematická je citlivost, jelikož malé znečištění je stále fatální.

### 7.5 Myši

Je to malé polohovací zařízení, která přenáší informace o svém pohybu do počítače. Většinou se toto projeví jako pohyb kursoru. Mívá tlačítka a kolečko. Připojovala se pomocí sériového RS-232 portu, poté se používal PS/2 a nyní USB. Některé myši se dají pomocí redukce připojit do PS/2 či USB. Existují i bezdrátové myši, u kterých se využívá buďto IR (IrDA) nebo rádiových vln (Např.: Bluetooth).

#### 7.5.1 Mechanická myš (Kuličková)

Zespod myši je kulička, která se pohybem roztáčí. Otáčení kuličky snímají dvě navzájem kolmé hřídele. Hřídele při svém pohybu přenáší pohyb na otočnou clonu ve tvaru kruhu s okny. Každé pootočení clony přeruší paprsek, což je přeneseno na elektrický impulz. Rozpoznává se směr otáčení pomocí Grayova kódu. Impulzy myši tvoří 2 a 2 bity, která se pak převádí na pohyb po X a Y na obrazovce.

#### 7.5.2 Optická myš

Myš vysílá LED nebo laser, který se snímá fotodiodami nebo jiným optickým snímačem. Pohyb myši se poté v reálném čase převádí do os X a Y. Infračervené záření má vyšší přesnost a nižší spotřebu, ale ve skutečnosti na světle nezáleží. Myš funguje lépe na strukturovaném povrchu, kde je možné snadno rozpoznat pohyb podkladu.