

# Architektura protokolů

# O čem přednáška je?

2

- co se rozumí architekturou protokolů?
- protokol a složky protokolu
- encapsulace protokolových složek
- ISO OSI RM

# Co se rozumí architekturou protokolů?

3

- příklad - **přenos souborů mezi počítači**
  - ▣ zdroj musí aktivovat p2p spojení s cílem nebo musí udat komunikační síť identitu cíle
  - ▣ zdroj musí připravit cíl na příjem dat
  - ▣ zdroj musí prověřit, zda cíl bude přijímat a ukládat soubory od zdroje
  - ▣ pokud nejsou oba systémy kompatibilní, jeden nebo druhý musí provádět formátovací transformace

# Implementace architektury protokolů

4

- **ne monolitickým programem**
  - úkol se rozdělí na podúkoly, každý podúkol se implementuje v jedné **vrstvě** zásobníku
  - nižší vrstva implementuje služby požadované vyšší vrstvou, implementace v jednotlivých vrstvách by měli být na sobě nezávislé
  - **entity** ve stejných vrstvách spolu komunikují výměnou formátovaných bloků dat řízenou pravidly
  - soubor pravidel – **protokol**
  - soustava protokolů ve vrstvách zásobníku – **architektura protokolů**

# Principy síťových architektur

5

- **standard** – vzájemná kompatibilita produktů od různých výrobců
  - ▣ komunikační standardy – životně důležité
- **de jure** – oficiální dokument standardizační instituce
  - ▣ doporučení / norma – vydávané mezinárodními standardizačními institucemi
- **de facto** – ostatní výrobci převezmou spontánně

# Svět standardů

6

- **ITU** International Telecommunications Union
  - ▣ koordinaci telekomunikací v celosvětovém měřítku
- **CCITT** Comité Consultatif International de Télégraphique et Téléphonique
  - ▣ složka ITU vytvořená na základě mezivládních dohod
  - ▣ doporučení, vždy jednou za 4 roky na zasedání, např. V.32, X.25
- **ISO** International Organization for Standardization
  - ▣ dobrovolná organizace nevládního charakteru
  - ▣ vydává nezávazné normy např. model OSI
- národní **NIST**, **ANSI** (ASCII), **EIA** (RS-232-C)
- profesní sdružení **IEEE** Institute of Electrical and Electronics Engineers

# Standardizované architektury protokolů

7

- **ISO OSI Reference Model**, de iure standard (ISO)
  - ▣ ze 70. let XX. století
  - ▣ dodnes má dosud nepřekonaný metodický význam
  - ▣ implementačně vrchol přelom 80/90. let 20. století
  - ▣ implementačně složitý, nikdy nepřinesl co sliboval
- **TCP/IP protocol suite**, de facto standard (Internet Society)
  - ▣ Internet, v současnosti nejrozšířenější
- Ostatní modely
  - ▣ **SNA**, System Network Architecture (IBM)

# Zásady modelu ISO X.200

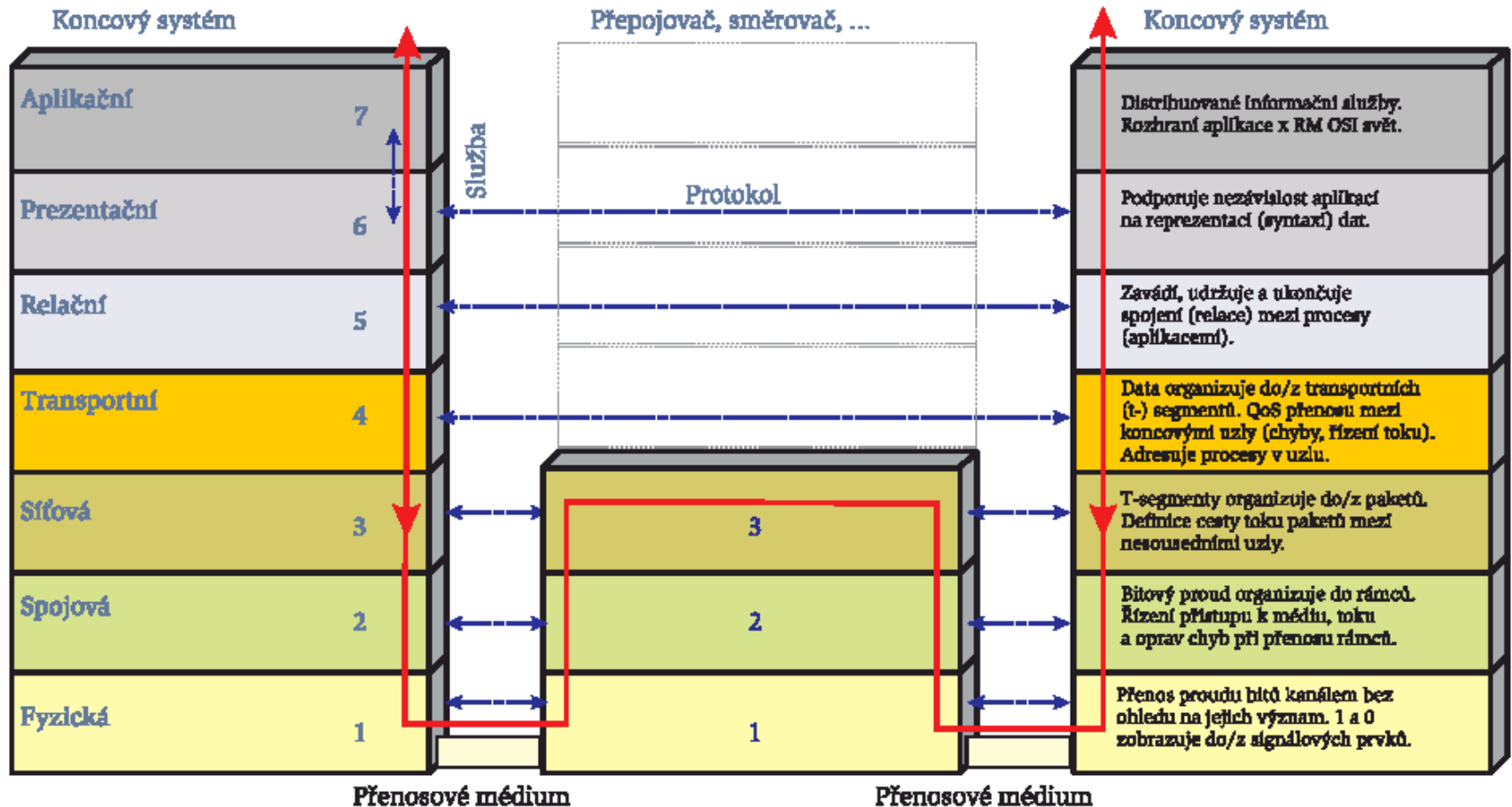
8

- samostatná vrstva všude tam, kde je zapotřebí jiný stupeň abstrakce
- každá vrstva zajišťuje přesně vymezené funkce zvolené tak, aby pro jejich realizaci mohly být vytvořeny standardizované protokoly
- počet vrstev je tak velký, aby vzájemně odlišné funkce nemusely být zařazovány do stejné vrstvy, a současně s tím tak malý, aby celá architektura zůstala dostatečně přehledná
- komplexní přepracování vrstvy nesmí zásadně ovlivnit sousední vrstvy
- řeší **pouze vymezení** jednotlivých vrstev a specifikace úkolů, žádné protokoly, žádné služby
- rozhraní mezi vrstvami jsou zvolena tak, aby byl minimalizován tok dat – rozhraní jsou pouze horní a dolní



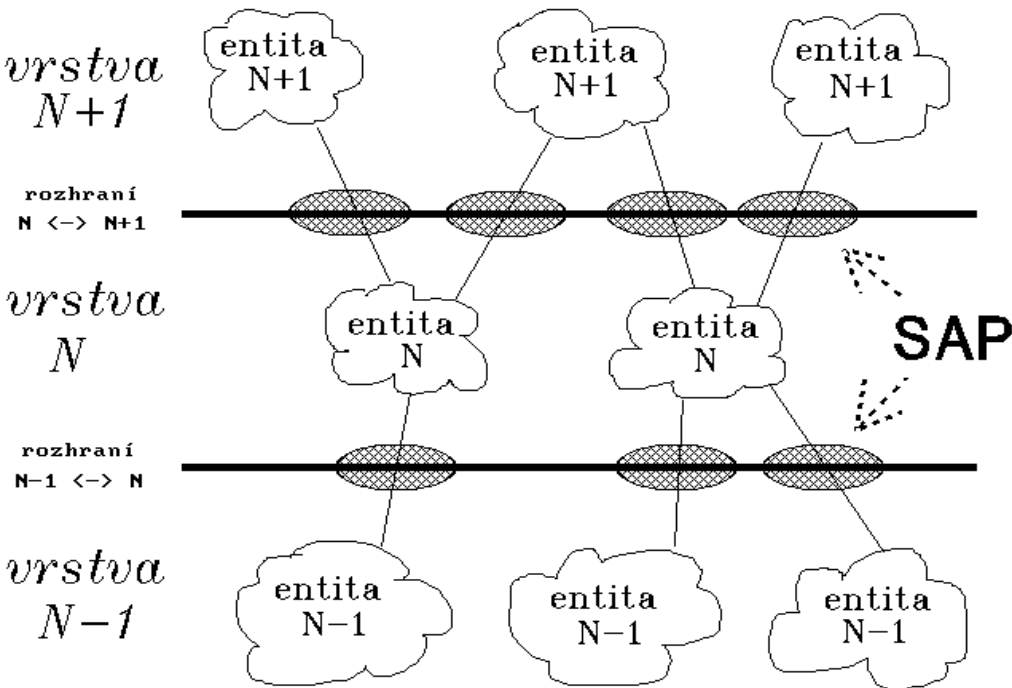
# Referenční model Open System Interconnection, ISO OSI RM

9



# OSI RM, entita, SAP

10



- **entita** – aktivní činnost, program nebo HW
  - vrstva N – **poskytovatel služeb** (Service Provider)
  - vrstva N+1 – **uživatel služby** (Service User)
- **body poskytování služby** (Service Access Points, SAP) – jednoznačně identifikovatelná místa v rámci rozhraní
  - vazba na aplikaci/proces v uzlu

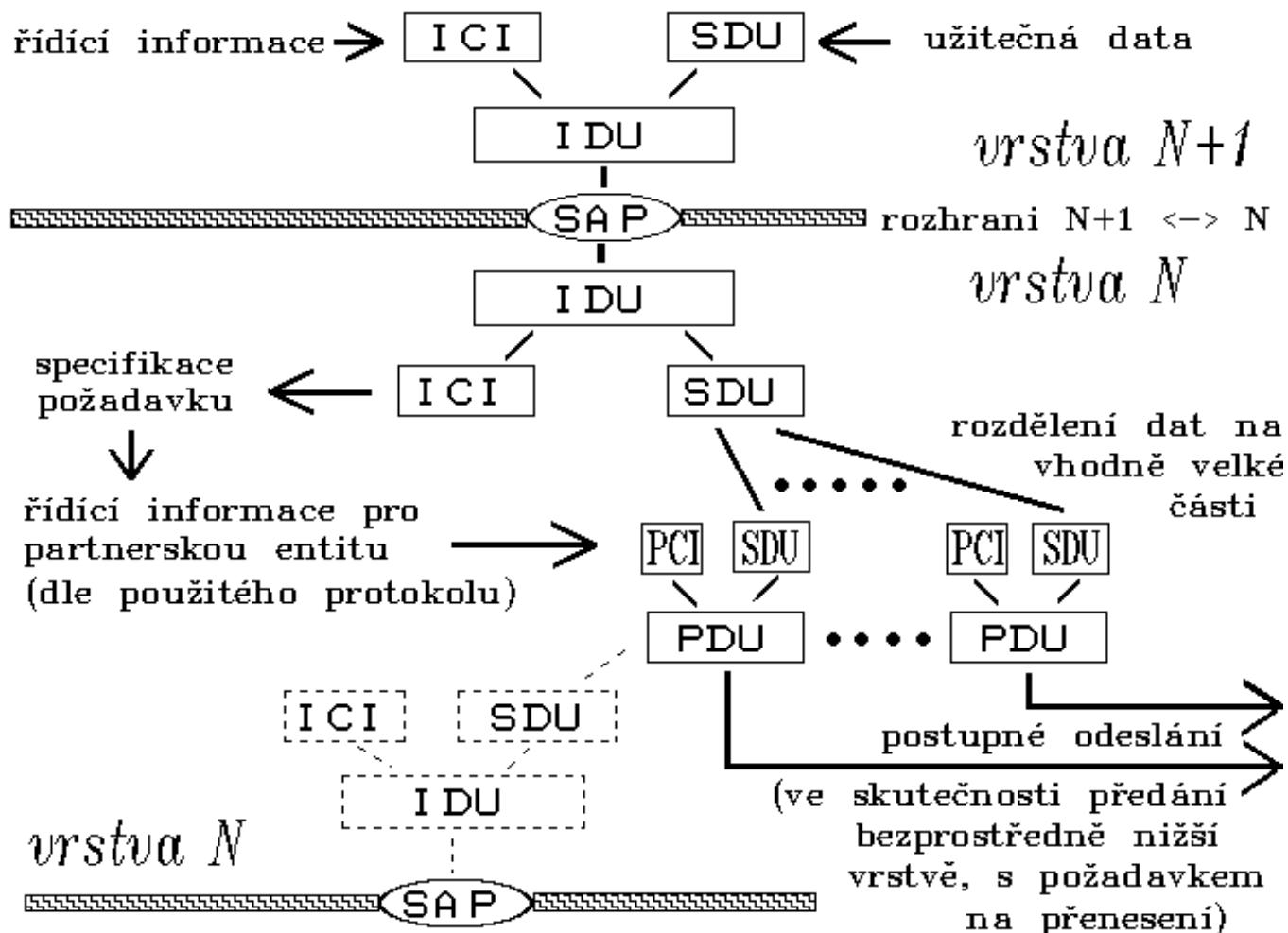
# OSI RM, komunikace

11

- **protokol** – rozdělování/skládání dat, dodatečné info
- **Protocol Data Unit (PDU)**, komunikace stejnohlých entit
  - ▣ **Service Data Unit (SDU)** - „užitečná data“
  - ▣ **Protocol Control Information (PCI)** – řídicí informace předepsané použitým přenosovým protokolem
- **Service Data Unit (SDU)** – komunikace mezi vrstvami
- **Interface Control Information (ICI)** – řídicí informace specifikující typ požadavku
- dohromady tvoří **Interface Data Unit (IDU)**
  - ▣ přenáší se přes SAP v rámci jedné interakce
- zavedení ICI a IDU je formální (poskytování více služeb přes jediný bod interakce)

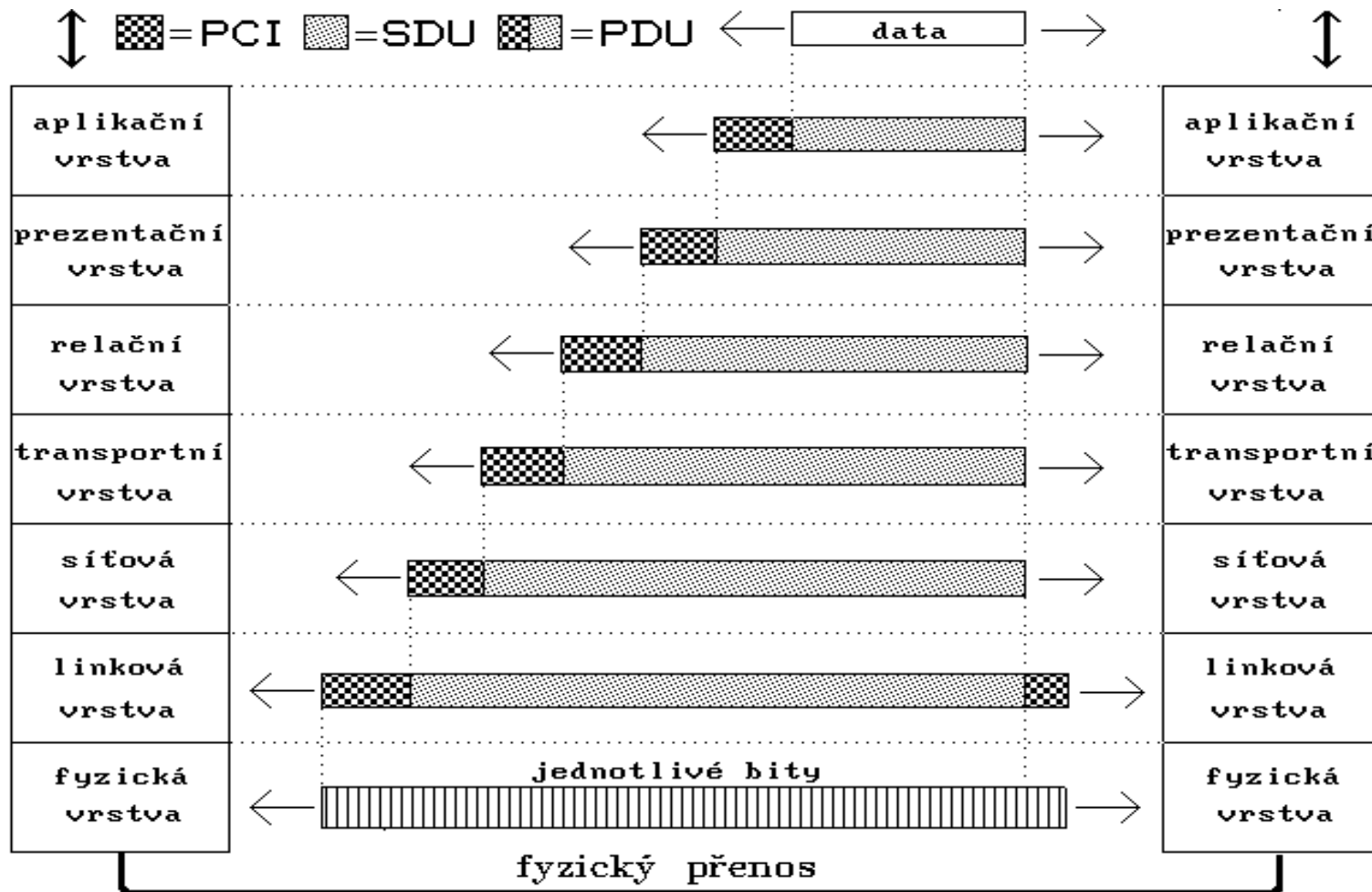
# Představa předávání dat mezi vrstvami

12



# Průchod přenášených dat vrstvami

13



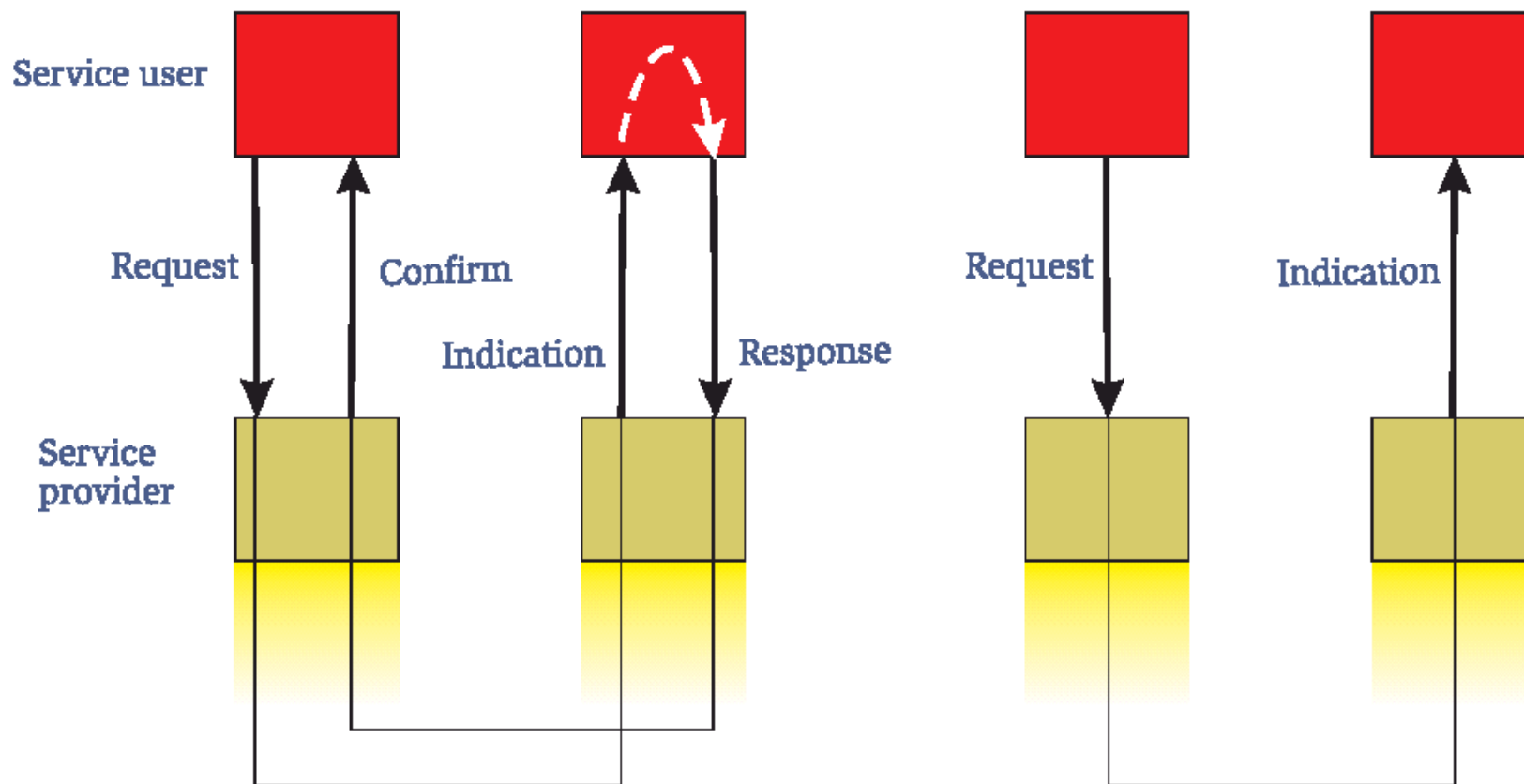
# OSI RM, typy služeb

14

- Spojované / Nespojované služby
- Spolehlivé / Nespolehlivé služby
- **služební operace** – provedení určitých akcí nebo signalizace určitých situací
  - **Request** (žádost) – žádost o službu nižší vrstvy
  - **Confirm** (potvrzení) – potvrzení poskytovatele služby o dokončení akcí dříve požadovaných primitivou request
  - **Indication** (oznámení) – oznámení poskytovatele služby o vzniklé situaci vedoucí k potřebě vyvolání určité akce na straně uživatele služby
  - **Response** (odpověď) – reakce uživatele služby potvrzující ukončení akcí iniciovaných předtím poskytovatelem služby primitivou indication

# Časová posloupnost elementárních služebních operací

15



(a) Potvrzovaná služba

(b) Nepotvrzovaná služba

# Spojované a nespojované služby

16

- Spojované služby
  - ▣ fáze navázání spojení, přenosu dat, ukončení spojení
  - ▣ možnost dohodnout se na parametrech a volbách spojení
  - ▣ možnost identifikace konkrétního spojení
  - ▣ řízení toku při přenosu
  - ▣ potvrzování přenosu (a příslušné korekční akce)
    - zvýšení pravděpodobnosti detekce chyb oproti službě poskytované nižší vrstvou
- Nespojované služby
  - ▣ pro každou jednotku musí být nižší vrstvě udána adresa příjemce, příp. požadovaná kvalita služby a jiné volby
    - tyto parametry platí pouze pro přenos dané datové jednotky
  - ▣ datová jednotka se směřuje bez závislosti na ostatních
  - ▣ datová jednotka může být předána více příjemcům současně
  - ▣ nemusí dodržovat pořadí datových jednotek a řešit řízení toku dat