Określanie ostatecznego adresata

- W większości systemów operacyjnych istnieje możliwość wykonywania wielu procesów jednocześnie. W związku z tym wydaje się sensowne, aby pozwolić na komunikowanie się pomiędzy procesami, a nie (jak w IP), pomiędzy interfejsami sieciowymi.
- Nie można zakładać, że proces wysyłający dane zna dokładny identyfikator (np. PID) procesu odbierającego dane, ponieważ procesy są tworzone dynamicznie.
- Wydaje się rozsądne, aby odbiorców identyfikować nie przez ich nazwy, ale przez funkcje, które spełniają. Dzięki temu, jeden proces może spełniać wiele funkcji.
- Wyobraźmy sobie, że każda maszyna ma wiele punktów docelowych zwanych portami. Procesy będą czytały dane nadchodzące do portów.

Protokół UDP

- Skrót UDP pochodzi od *User Datagram Protocol*.
- Protokół UDP zapewnia implementację portów do rozdzielania komunikatów pomiędzy procesy na jednej maszynie.
- Proces wysyłając komunikat UDP podaje numer portu zwrotnego, aby móc odebrać z niego odpowiedź.
- UDP zapewnia *zawodne* bezpołączeniowe usługi transportowe, wykorzystując IP do przesyłania komunikatów między maszynami. Komunikaty przesyła za pomocą IP, ale daje możliwość rozróżniania między wieloma adresatami w obrębie jednego komputera docelowego.

Format komunikatu UDP

- *port UDP nadawcy* (dwa oktety) — opcjonalne; nieużywane zawiera zero;
- *port UDP odbiorcy* (dwa oktety) — identyfikuje port UDP odbiorcy datagramu;
- *długość datagramu UDP* (dwa oktety) — długość datagramu (wliczając długość nagłówka UDP);
- *suma kontrolna UDP* (dwa oktety) — opcjonalne; wartość 0 oznacza brak sumy kontrolnej. Ponieważ IP nie wylicza sumy kontrolnej dla danych użytkownika, więc suma kontrolna UDP jest jedynym mechanizmem pozwalającym na wykrywanie błędów. Jest wyliczana jako uzupełnienie do jedynki sumy liczb szesnastobitowych w arytmetyce uzupełnień do jedynki, gdzie zero reprezentuje się jako $0x1111...111$.

Sumy kontrolne UDP — pseudonagłówek datagramu UDP

- Przy wyliczaniu sumy kontrolnej UDP na początku datagramu dodawany jest pseudonagłówek o następującym formacie:
  - *adres IP nadawcy* (cztery oktety)
  - *adres IP odbiorcy* (cztery oktety)
  - *wypełniacz* (jeden oktet) — **0**;
  - *kod protokołu* (jeden oktet) — **17**;
  - *długość datagramu* (dwa oktety).
- na końcu datagramu dodaje się w razie potrzeby oktet o wartości zerowej (dla dopełnienia długości do wielokrotności 16 bitów);
- oktety dopełniające ani pseudonagłówek **nie są przesyłane** w datagramie UDP;
- odbiorca dla weryfikacji sumy kontrolnej pobiera adres nadawcy z nagłówka IP i używa go do wyliczenia sumy kontrolnej.

Kapsułkowanie komunikatów UDP

- Komunikaty UDP kapsułkowane są w datagramach IP. Oznacza to, że dochodzą do odbiorców w całości, bez konieczności składania.
- Warstwa IP jest odpowiedzialna wyłącznie za przesłanie danych między parą komputerów w obrębie intersieci, natomiast warstwa UDP odpowiada jedynie za rozróżnianie między nadawcami i odbiorcami w obrębie jednej maszyny.
- Można zauważyć niekonsekwencję w podziale na warstwy w przypadku UDP, jako że w celu obliczenia sumy kontrolnej warstwa wyższa musi znać dane zarezerwowane dla warstwy niższej (adres IP w przypadku kilku interfejsów sieciowych).

Numery portów UDP

- Proces przed wywołaniem jakiejś usługi musi znać numer jej portu.
- Część usług ma statycznie przypisane porty np.:
  - **7** — echo
  - **42** — nameserver
  - **67** — bootpc
  - **69** — tftp
  - **111** — RPC według Sun Microsystems
  - **514** — syslog
- Wysokie numery portów są przeznaczone dla programów użytkownika.