

# Tytuł szkolenia: Programowanie sieciowe TCP/IP w języku C

## Kod szkolenia: C-TCP

### Wprowadzenie

Mimo rozwoju wysokopoziomowych technologii komunikacji między aplikacjami takich jak usługi sieciowe (SOAP, REST) oraz dostępności bibliotek do obsługi konkretnych protokołów komunikacyjnych (HTTP, SMTP itd.), wciąż można spotkać się z potrzebą obsługi komunikacji sieciowej na poziomie TCP/IP. Jest to konieczne choćby dla aplikacji integrujących się z istniejącymi już systemami używającymi własnych niestandardowych protokołów komunikacyjnych. Z kolei nowe rozwiązania projektowane w ten sposób mogą uzyskać większą efektywność niż gdyby korzystały z technologii wysokopoziomowych.

### Adresaci szkolenia

Adresatami szkolenia są programiści pragnący nauczyć się bezpośredniej obsługi komunikacji sieciowej TCP/IP w języku C, szczególnie w systemie UNIX lub pochodnym (np. Linux).

Szkolenie polecamy przede wszystkim programistom przygotowującym się do pracy w projektach wymagających bezpośredniego skorzystania z komunikacji sieciowej. Może ono być także kolejnym krokiem w naturalnym rozwoju programisty języka C platformy UNIX (polecamy w tym miejscu cykl szkoleń [C-PD](#) → [C-IPC](#) → [C-TCP](#)).

Wymagania wstępne:

- programowanie w języku C (np. dzięki szkoleniu [C-PD](#)) lub ewentualnie w C++.

Zalecane:

- podstawowa wiedza z zakresu sieci komputerowych,
- podstawy programowania współbieżnego i znajomość mechanizmów IPC systemu UNIX oraz biblioteki pthreads (np. dzięki szkoleniu [C-IPC](#)).

### Cel szkolenia

Głównym tematem szkolenia są interfejsy programistyczne pozwalające w języku C bezpośrednio korzystać z połączeń sieciowych UDP i TCP. Szkolenie obejmuje także podstawowe informacje o adresacji sieci IP oraz prezentuje różne strategie tworzenia serwerów sieciowych.

Szkolenie prowadzone jest na platformie Linux, a prezentowane mechanizmy powinny być przenośne między różnymi wersjami systemów opartych o UNIX. Ogólne informacje oraz strategie korzystania z sieci znajdują swoje odzwierciedlenie także w innych językach programowania i na innych platformach (np. Java lub Windows), ale różnią się tam w szczegółach API.

Prezentowane jest podstawowe API mechanizmów, dostępne z języka C i korzystające bezpośrednio z odpowiednich zasobów i funkcji systemowych. Używanie ich w ten sposób daje największą przenośność rozwiązań i największą kontrolę nad szczegółami.

Po zakończeniu szkolenia aktywny uczestnik potrafi:

- tworzyć klienckie gniazda sieciowe,
- tworzyć gniazda nasłuchujące (strony serwera) i reagować na przychodzące połączenia,
- wykorzystywać adresy IP wersji 4 i 6 oraz nazwy domen,
- wysyłać i odbierać komunikaty UDP,
- komunikować się przez strumienie TCP,
- implementować proste jednowątkowe i wielowątkowe serwery sieciowe.

Szkolenie nie obejmuje m.in. następujących tematów:

- komunikacja międzyprocesowa za pomocą mechanizmów innych niż sieć (patrz szkolenie [C-IPC](#)).
- szczegóły biblioteki pthreads oraz synchronizacja wątków (patrz szkolenie [C-IPC](#)),
- opakowanie poznawanych tu podstawowych mechanizmów w nakładki języka C++.

### Czas i forma szkolenia

- 14 godzin (2 dni x 7 godzin), w tym wykłady i warsztaty praktyczne.

## Plan szkolenia

1. Sieć IP – wprowadzenie.
  - a. Warstwy protokołów sieciowych.
  - b. Wersje protokołu IP.
  - c. Klasy adresów IP.
  - d. Protokoły UDP i TCP, porty, gniazda.
2. Gniazda sieciowe.
  - a. Tworzenie gniazd sieciowych.
  - b. Wiązanie gniazd z adresami.
  - c. Wykorzystanie nazw domen.
  - d. Używanie adresów IPv6.
3. Komunikacja za pomocą pojedynczych wiadomości – protokół UDP.
4. Komunikacja strumieniowa – protokół TCP.
5. Serwer jednowątkowy.
  - a. Obsługiwanie klientów po kolei.
  - b. Oczekiwanie na zdarzenia wejścia/wyjścia – funkcje select i poll – i implementacja serwera na bieżąco reagującego na komunikaty.
6. Serwer wielowątkowy.
  - a. Podstawy biblioteki pthreads.
  - b. Implementacja serwera wielowątkowego.