

tun_demo

V projekte tun_demo som skumal prakticku cinnost virtualneho sietoveho rozhrania TUN v systeme Linux. Implementoval som vytvorenie TUN rozhrania v userspace pomocou zariadenia /dev/net/tun, systemovu konfiguraciu vratane priradenia IP adresy, aktivacie rozhrania a nastavenia smerovania, ako aj vymenu paketov medzi jadrom Linuxu a userspace aplikaciou. Projekt zahrna citanie a zapis surovych IPv4 paketov a demonструje fungovanie TUN ako virtualneho zariadenia tretej vrstvy (L3 IP). Projekt je urceny na vzdelavacie ucely a neimplementuje plnohodnotny VPN, sifrovanie ani vlastny protokol.

udp_demo

V projekte udp_demo som sa venoval nizkourovnovej komunikacii pomocou UDP socketov v systeme Linux. Implementoval som vytvorenie UDP socketu a prenos datagramov pomocou systemovych volani sendto() a recvfrom(). Experimentálne som analyzoval vplyv velkosti paketov, MTU, fragmentacie a straty paketov. Projekt demonštruje bezspojovu a nespoľahlivu povahu protokolu UDP, ktorý sa často používa ako transportna vrstva vo VPN systemoch.

tun_userspace_demo

V projekte tun_userspace_demo som skumal interakciu medzi sietovym stackom jadra Linuxu a userspace aplikaciou prostrednictvom rozhrania TUN. Implementoval som prenos IP paketov pomocou systemovych volani read() a write(), cim som demonstroval kompletu cestu IP paketu od jadra Linuxu do userspace a spat cez virtualne sietove rozhranie.

tun_udp_demo

V projekte tun_udp_demo som implementoval zakladny model preposielania paketov podobny VPN rieseniu, ktorý vyuziva rozhranie TUN a transport UDP. Projekt demonštruje zapuzdrenie IP paketov, ich prenos cez UDP a opatovne vloženie paketov do sietoveho stacku jadra Linuxu na vzdialenej strane. Doraz je kladený na pochopenie zakladnych mechanizmov fungovania VPN, nie na implementáciu kompletneho protokolu.

crypto_demo

V projekte crypto_demo som sa venoval symetrickej kryptografii pomocou kniznice libsodium. Implementoval som autentifikovane sifrovanie a desifrovanie dat pomocou algoritmu ChaCha20-Poly1305 (AEAD) a overil som spravnost a integritu dat po desifrovaní. Projekt demonštruje spravne pouzitie kryptografických primitiv ako black box, bez implementacie plnohodnotneho kryptografickeho protokolu.

Celkovy vysledok

Ziskane znalosti a prakticke skusenosti z tychto demonštracnych projektov tvoria pevny zaklad pre implementáciu plnohodnotneho VPN systemu v nasledujucom semestri. Projekty spolocne pokrývajú zakladne stavebne prvky VPN architektury, ako su virtualne sietove rozhrania (TUN), smerovanie paketov, nespoľahlivy transport (UDP) a kryptograficke primitivy, ktore je mozne v buducnosti spojit do kompletneho a bezpecneho sietoveho riesenia.