

Resum de tesi: La ràpida evolució d'Internet i l'àmplia gamma de noves aplicacions (per exemple, multimèdia, videoconferència, jocs en línia, etc.) ha fomentat canvis revolucionaris en la manera com ens comuniquem. A més, algunes d'aquestes aplicacions demanen grans quantitats de recursos d'ample de banda amb diversos requeriments de qualitat de servei (QoS). El desenvolupament de la multiplexació per divisió de longitud d'ona (WDM) en els anys noranta va fer molt rendible la disponibilitat d'ample de banda. Avui dia, les tecnologies de commutació òptica de circuits són predominants en el nucli de la xarxa, les quals permeten la configuració de canals (lightpaths) a través de la xarxa. No obstant això, la granularitat d'aquests canals ocupa tota la longitud d'ona, el que fa que siguin ineficients per a proveir canals de menor ample de banda (sub-longitud d'ona). Segons la comunitat científica, és necessari augmentar la transparència dels protocols, així com millorar l'aprovisionament d'ample de banda de forma dinàmica. Per tal de fer això realitat, és necessari desenvolupar noves arquitectures. La commutació òptica de ràfegues i de paquets (OBS/OPS), són dues de les tecnologies proposades. Aquesta tesi contribueix amb tres arquitectures de xarxa destinades a millorar el transport de dades sub-longitud d'ona. En primer lloc, aprofundim en la naturalesa sense connexió en OBS. En aquest cas, la xarxa incrementa el seu dinamisme a causa de les transmissions a ràfega. A més, les col·lisions entre ràfegues degraden el rendiment de la xarxa fins i tot a càrregues molt baixes. Per fer front a aquestes col·lisions, es proposa un esquema de resolució de col·lisions pro actiu basat en un algorisme d'encaminament i assignació de longitud d'ona (RWA) que balanceja de forma automàtica i distribuïda la càrrega en la xarxa. En aquest protocol, el RWA i la transmissió de ràfegues es basen en l'explotació i exploració de regles de commutació que incorporen informació sobre contencions i encaminament. Per donar suport a aquesta arquitectura, s'utilitzen dos tipus de paquets de control per a l'encaminament de les ràfegues i l'actualització de les regles de commutació, respectivament. Per analitzar els beneficis del nou algorisme, s'utilitzen quatre topologies de xarxa diferents. Els resultats indiquen que el mètode proposat millora en diferents marges la resta d'algorismes RWA en funció de la topologia i sense penalitzar altres paràmetres com el retard extrem a extrem. La segona contribució proposa una arquitectura híbrida sense i orientada a connexió sobre la base d'un protocol de control d'accés al medi (MAC) per a xarxes OBS (DAOBS). El MAC ofereix dos mètodes d'accés: arbitratge de cua (QA) per a la transmissió de ràfegues sense connexió, i pre-arbitratge (PA) per serveis TDM orientats a connexió. Aquesta arquitectura permet una àmplia gamma d'aplicacions sensibles al retard i al bloqueig. Els resultats avaluats a través de simulacions mostren que en l'accés QA, les ràfegues de més alta prioritat tenen garantides zero pèrdues i latències d'accés molt baixes. Pel que fa a l'accés PA, es reporta que la duplicació de la càrrega TDM augmenta en més d'un ordre la probabilitat de bloqueig, però sense afectar en la mateixa mesura les ràfegues sense connexió. En aquest capítol també es tracten dos dels problemes relacionats amb l'arquitectura DAOBS i el seu funcionament. En primer lloc, es proposa un model matemàtic per aproximar el retard d'accés inferior i superior com a conseqüència de l'accés QA. En segon lloc, es formula matemàticament la generació i optimització de les topologies virtuals que suporten el protocol per a l'escenari amb tràfic estàtic.