

PROTOCOL ADAPTATIU DE NIVELL DOS "PROPOSTA-PETICIÓ" PER A L'ACCÉS MÚLTIPLE A UN CANAL DE COMUNICACIÓ

PRESENTACIÓ

En els darrers anys s'han dedicat grans esforços a l'estudi del control de la comunicació entre Elements de Procés de la Informació (per exemple, els computadors), principalment en els aspectes relacionats amb el suport de la comunicació (configuracions, topologies, protocols).

Durant els anys 60 ja es va posar de manifest que calia proveir un sistema de comunicació entre computadors situats en diferents centres que permetés la transferència d'informació entre ells. Les primeres connexions i xarxes d'interconnexió van ser fetes "a mida" i en una topologia típicament mallada. Com a grans exemples es poden citar les xarxes ARPANET i TYMNET als USA i CYCLADES a Europa. L'increment del nombre de xarxes va provocar una heterodòxia dels sistemes de comunicació amb la conseqüència que en general no hi havia compatibilitat entre xarxes i equips de diferents fabricants.

A l'inici de la dècada dels 70 apareixen els primers micro-computadors. En poc temps aquests han proliferat en tot tipus d'aplicacions, entre les quals es poden esmentar les aplicacions informàtiques en petits computadors i les aplicacions industrials en controladors programables.

S'ha pogut observar una tendència creixent en la interconnexió d'aquests equips per tal que puguin ésser sincronitzats i coordinats, d'intercanviar missatges i dades, i de compartir recursos comuns.

Els fets esmentats han estat els principals impulsors dels treballs de recerca, normalització desenvolupament i industrialització de les arquitectures i protocols que possibiliten que un gran nombre d'estacions es comuniquin entre elles de manera ben definida, fiable i eficient.

A mitjans de la dècada passada, una organització de normalització, ISO (International Standards Organization) va assumir la tasca de proposar un marc de referència en el procés de comunicació entre estacions connectades a una xarxa general. L'any 1978 es va crear un subcomitè (SC16) amb l'objectiu bàsic de normalitzar els procediments d'interacció entre sistemes interconnectats, [Zimmermann 1980], el qual, després d'un any i mig va concretar una recomanació d'interconnexió oberta de sistemes, (ISO/OSI) que dóna les directrius de disseny de sistemes de comunicació (ISO/TC97/SC16). En essència, la recomanació divideix el procés de comunicació en set nivells, als quals els assigna tasques ben definides.

Les xarxes de comunicació d'àmbit estès habitualment fan ús dels set nivells de la recomanació; però quan les estacions estan situades en un entorn geogràfic local, l'esquema anterior admet unes simplificacions que es reflecteixen en la topologia, en el disseny de la xarxa i en els protocols de comunicació.

Aquesta proximitat geogràfica, juntament amb l'assumpció que totes les estacions connectades tenen un potencial similar pel que fa al control de la comunicació, és el que principalment caracteritza les xarxes d'àmbit local. (XAL).

Una xarxa local és una xarxa de comunicació que proporciona la interconnexió d'una varietat de dispositius de comunicació de dades en una àrea reduïda, [Stallings 1984a].

Hi ha força topologies possibles per a la connexió - de les estacions en un entorn geogràfic local, però les que han rebut darrerament més atenció són les topologies d'anell i de bus. [Clark 1978], [Franta 1981], [Figueras 1984a].

En les topologies de bus, totes les estacions estan connectades a un únic canal de comunicació. En cada instant de temps, només una única estació pot enviar un missatge per a que aquest pugui ésser transmès correctament. Quan més d'una estació transmet simultàniament, la informació enviada queda emmascarada i es perd. Aquesta topologia imposa que l'accés de les estacions al canal sigui múltiple, però cal proveir les estacions de procediments de coordinació, gestió i supervisió del seu accés al canal.

Els protocols d'accés múltiple són esquemes que coordinen l'accés de les estacions a un canal de comunicació compartit. S'han proposat diversos mètodes per tal que les estacions es coordinin en accedir al canal d'accés múltiple. [Kurose 1984], [Vidaller 1983].

Els protocols d'accés múltiple es poden dividir en dues grans classes: Protocols d'accés aleatori i protocols d'accés determinístic.

Els protocols d'accés aleatori tenen com a base l'esquema ALOHA [Abramson 1970a]. En general, no coordinen l'accés al bus sinó que competeixen per l'accés tan aviat com en tenen necessitat. Els protocols més extesos són el CSMA/CD i una configuració industrial basada en aquest, Ethernet [Metcalfe 1976]

Els protocols d'accés determinístic tenen com a base l'esquema de multiplexatge temporal, (TDMA), [Kleinrock 1975]; Les estacions coordinen l'accés al bus sota esquemes de cooperació, per tal de garantir que en cada instant de temps només una estació tingui permís d'accés al bus. Els esquemes més representatius són els de selecció (Polling centralitzat i Token Passing distribuït).

Els mètodes de selecció fan ús d'un algorisme que selecciona en cada instant de temps una estació entre totes les de la xarxa per a que faci de controladora del canal i pugui enviar el o els missatges de dades que tingui pendents de transmetre. Quan aquesta estació ha acabat de

transmetre, l'algorisme selecciona la següent estació. La seqüència de seleccions que segueix l'algorisme forma un anell virtual on s'inclouen totes les estacions actives connectades a la xarxa.

Els protocols d'accés aleatori presenten unes característiques de funcionament molt bones en règims de càrrega baixos, però quan la càrrega és alta, presenten bloquejos estructurals ja que augmenta la probabilitat de col·lisió entre els missatges de dades transmesos per diferents estacions. Aquest fet provoca que no es pugui garantir una fitació del temps d'espera per a l'accés d'una estació qualsevol (latència) i per tant, pot succeir que un missatge pendent de transmissió mai no arribi a ser transmès.

S'han plantejat diversos protocols aleatoris amb l'intent de solucionar el problema anterior, entre els que cal destacar el protocol adaptatiu "URN", [Kleinrock 1978], que en funció de la distribució de la càrrega de les estacions evoluciona desde el protocol ALOHA-(ranurat) fins al protocol de multiplexatge temporal (sTDMA).

Els protocols de selecció, d'altra banda, garanteixen que totes les estacions tindran oportunitat de transmetre missatges de dades en cadascun dels cicles que imposa l'estructura de selecció amb anell lògic. Per tant, la latència i el retard de transmissió dels missatges de dades tenen garantit el seu fitament. Tanmateix, el seu funcionament amb càrregues altes és molt favorable; però en condicions de càrrega baixa o concentrada, s'obté una

disminució en el rendiment del canal degut a la penalització que imposa la uniformització del mecanisme de selecció.

S'ha plantejat el protocol de selecció adaptatiu i centralitzat "Probing", [Hayes 1978], que presenta una estructura que s'adapta a les variacions dels paràmetres operacionals de la xarxa i modifica l'estructura interna del protocol d'accés múltiple. Aquest protocol millora el rendiment del procediment clàssic de selecció (Polling) i en situació de càrrega alta tendeix a aquest últim.

Però el camí és obert al planteig d'altres protocols que millorin el comportament dels protocols de selecció actuals, tant els centralitzats com els distribuïts.