

UOT 004.057.4

Balyev E.A.¹, Əbilov K.Ə.²

Azərbaycan Texniki Universiteti, Bakı, Azərbaycan

¹b.elsad@list.ru, ²kamran_a72@mail.ru

ACIQ SİSTEMLƏRDƏ VERİLƏNLƏRİN ÖTÜRÜLMƏSİ MÜHİTİNİN ANALİZİ VƏ QRAF MODELİNİN İŞLƏNMƏSİ

Məqalə kompüter şəbəkələrində şəbəkə mühitinin təhlilinə həsr edilib. Bu məqsədlə proseslər arasında məntiqi kanalla informasiyanın hərəkət istiqaməti təsvir edilmiş, nəqliyyat şəbəkəsinin məntiqi strukturu və paketlərin ötürülməsi mühiti araşdırılmışdır. Qeyd olunanlara və OSI modelinə əsaslanaraq açıq sistemlərin qarşılıqlı əlaqəliliyinin qraf modeli işlənmişdir.

Açar sözlər: OSI etalon modeli, şəbəkə səviyyələri, şəbəkə protokolları, əlaqə qovşaqları, paket.

Giriş

Hazırda müasir informasiya texnologiyaları inkişafının yüksək mərhələlərini yaşayır. Nəticə də ondan ibarətdir ki, bu gün elə bir sənaye, elmi-texniki, tibbi, neft-qaz, tədris və s. sahə yoxdur ki, orada kompüterlər və kompüter şəbəkələri geniş miqyasda istifadə edilməsin [1–3].

Belə bir şəraitdə şəbəkə istifadəçilərinə etibarlı və daha keyfiyyətli xidmətlərin verilməsi çox vacib məsələdir. Bu məqsədə nail olmaq üçün kompüter şəbəkələrində verilənlərin effektiv ötürülməsi üçün modellərin işlənilməsi aktualdır.

Məlum olduğu kimi, kompüter şəbəkələrində, xüsusilə də İnternetdə verilənlərin ötürülməsi mühiti ISO/OSI (*ing. International Standardization Organization/Open System Interconnection*) modelinə əsaslanır. Qeyri-həmcins qurğulardan və proqram təminatından ibarət olan şəbəkələrdə verilənlərin təqdimi üçün Beynəlxalq standartlaşdırma təşkilatı tərəfindən açıq sistemlərin etalon modeli olan baza modeli işlənmişdir [4, 5]. Məqalənin məqsədi açıq sistemlərdə verilənlərin ötürülməsi mühitinin analizi və qraf modelinin işlənməsidir.

ISO/OSI modeli əlaqə seansının təşkili zamanı müxtəlif şəbəkə mühitində verilənlərin ötürülməsinin mərhələləri və qaydalarının izahını verir. Modelin əsas elementləri idarə olunma səviyyələri, tətbiqi proseslər və fiziki birləşmə vasitələridir (şəkil 1).

OSI etalon modelinin hər bir səviyyəsi şəbəkə ilə verilənlərin ötürülməsi prosesində müəyyən məsələlərin yerinə yetirilməsini həyata keçirir. Şəbəkə protokollarının işlənməsi üçün baza etalon modeli əsas hesab olunur. OSI modeli kommunikasiya funksiyalarını şəbəkənin yeddi səviyyəsi üzrə bölür və onların hər biri açıq sistemlərin qarşılıqlı əlaqəliliyi prosesinin müxtəlif hissələrinə xidmət edir [6, 7].

OSI modeli son istifadəçilərin əlavələrinə toxunmadan, yalnız qarşılıqlı əlaqəli sistem vasitələrinin izahını verir. Əlavələr sistem vasitələrinə müraciət etməklə qarşılıqlı əlaqəliliyin özünəməxsus protokollarını realizə edir. Əgər əlavələr OSI modelinin yuxarı səviyyələrinin bəzilərinin funksiyalarını öz üzərinə götürərsə, bu halda verilənlərin mübadiləsi üçün o, birbaşa OSI modelinin qalan aşağı səviyyələrinin funksiyalarını icra edən sistem vasitələrinə müraciət edir.

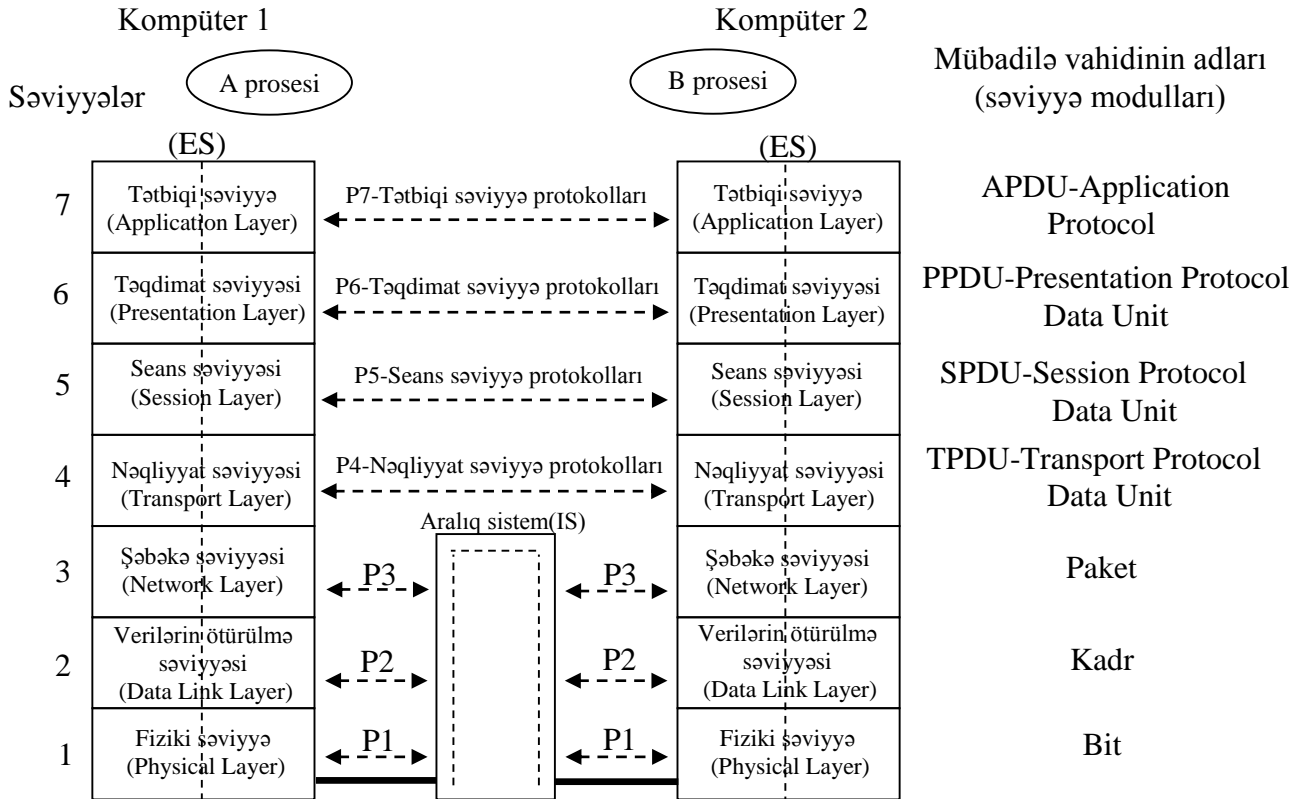
Şəkil 1-də göstərilmiş OSI etalon modelini iki müxtəlif modelə bölmək olar: müxtəlif maşınlarda proseslərin və proqramların qarşılıqlı əlaqəlilik mexanizmini təmin edən protokollar əsasında yaradılan üfüqi model və bir maşında qonşu səviyyələrin bir-birini təmin edən xidmətlər əsasında yaradılan şaquli model.

Göndərən kompüterin hər bir səviyyəsi belə səviyyələrə malik qəbulədiçi kompüterlə qarşılıqlı əlaqə saxlayır və bizə elə gəlir ki, o, birbaşa əlaqəlidir. Belə əlaqəliliyə məntiqi yaxud virtual əlaqə deyilir. Əslində qarşılıqlı əlaqəlilik bir kompüter daxilində qarışıq səviyyələrarası həyata keçirilir [4, 8].

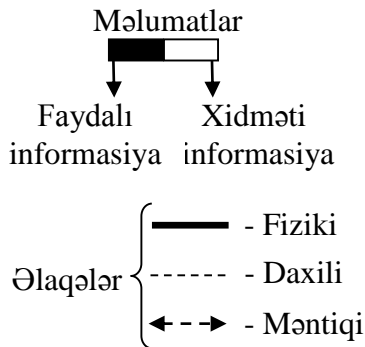
Göndərən kompüterdə informasiya bütün səviyyələrdən keçir. Sonra o, fiziki mühitlə qəbulədiçi kompüterə qədər ötürülür və yenə də birbaşa bütün səviyyələri keçir. Bu proses informasiyanı göndərən kompüterin həmin səviyyəsinə çatana qədər davam etdirilir.

Üfüqi modeldə verilənlər mübadiləsi üçün ümumi protokol tələb olunur. Şaquli modeldə qonşu səviyyələr tətbiqi proqramlar interfeysindən istifadə etməklə verilənlər mübadiləsini yerinə yetirir.

Verilənlər şəbəkəyə göndərilməmişdən əvvəl paketlərə bölünür. Paket (*ing. packet*) şəbəkədə stansiyalararası ötürülən informasiya vahididir. Verilənlər göndərilən zaman paket proqram təminatının bütün səviyyələri vasitəsilə ardıcıl ötürülür. Hər bir səviyyədə şəbəkə ilə verilənlərin müvəffəq ötürülməsi üçün paketə həmin səviyyənin idarəedici informasiyası (başlıqlar və sonluqlar) əlavə olunur [5, 6].



Qeydlər:



APDU, Tətbiqi protokolun verilənlər modulu

PDU, Təqdimat protokolun verilənlər modulu

SPDU, Seans protokolun verilənlər modulu

TPDU, Nəqliyyat protokolun verilənlər modulu

Şəkil 1. Açıq sistemlərin qarşılıqlı əlaqəliliyinin etalon modeli (ISO/OSI)

Paket tətbiqi səviyyəyə çatan kimi bütün idarəedici informasiya paketdən uzaqlaşdırılır (yəni, silinir) və verilənlər özünün başlanğıc vəziyyətinə gətirilir.

Beləliklə, modelin hər bir səviyyəsi özünə aid olan funksiyaları yerinə yetirir. Səviyyə nə qədər yuxarı olarsa, deməli, o daha mürəkkəb məsələləri həll edir.

Ümumi şəkildə verilən bu metodoloji prinsipi əsas götürərək, OSI etalon modelinin səviyyələrinə qısaca aydınlıq gətirək.

OSI etalon modelinin idarə olunma səviyyələri üzrə vəzifə və funksiyalarının analizi

Məlumdur ki, OSI etalon modelinin fiziki səviyyəsində (*ing. Physical layer*) burulmuş naqıl cütləri, koaksial kabellər, optik lifli kabellər kimi əlaqə kanalları ilə bitlər ötürülür. Bu səviyyədə verilənlərin ötürülməsinin fiziki mühiti buraxma zolağı, maniəyə mühafizə, dalğa müqaviməti və s. nəzərə alınır. Bu səviyyədə diskret informasiyanın elektrik siqnallarının xarakteristikaları: ötürülən siqnalların gərginliyinin və cərəyanın səviyyəsi, kodlaşmanın tipi, siqnalın ötürmə sürəti və s. müəyyənləşdirilir. Fiziki səviyyənin funksiyası şəbəkəyə qoşulan bütün qurğularla realizə olunur. Kompüterdə isə onun funksiyası adapter yaxud ardıcıl portlarla yerinə yetirilir. Bu zaman bəzi şəbəkələrdə əlaqə xətləri dəyişilərək, növbə ilə qarşılıqlı əlaqəli kompüter cütlərində istifadə edildiyindən, ötürmənin fiziki mühitinin məşğul olması nəzərə alınmır. Bu səviyyədə informasiyanın təhrif olunmasının miqdarı $10^{-4} - 10^{-6}$ səhv/bit təşkil edir. Ona görə də kanal səviyyəsinin (*ing. Data link layer*) əsas məsələlərindən biri ötürmə mühitinə müraciətin yoxlanmasıdır. Bu səviyyənin digər məsələlərindən biri də səhvlərin korreksiyası və aşkarının realizasiyasıdır. Bu məqsədlər üçün bitlər kadrılar adlanan yığım şəklində qruplaşdırılır. Kanal səviyyəsi hər bir kadrın ötürülməsindəki səhvlərin düzəlişini təmin edir, onların bir-birindən ayrılması üçün hər bir kadrın başlanğıc və sonuna xüsusi bitlər ardıcılığını quraşdırmaqla daxil edir. Müəyyən üsulla kadrın bütün baytlarını emal etməklə nəzarət cəmini hesablayır və nəticəni kadr əlavə edir. Kadr şəbəkədən keçən zaman qəbul edən alınmış verilənlərin yenidən nəzarət cəmini hesablayır və nəticəni kadrdakı nəzarət cəmi ilə müqayisə edir. Əgər onlar üst-üstə düşərsə, kadr düzgün hesab olunur və qəbul edilir. Əgər nəzarət cəmi üst-üstə düşməzsə, səhvlər qeydə alınır. Belə hallarda aşkar edilmiş səhvlər zədələnmiş kadrların təkrar ötürülməsi yolu ilə ləğv edilir. Kanal səviyyəsində təhrif olunmanın miqdarı $10^{-8} - 10^{-9}$ səhv/bitdir.

Məlumatların ötürülməsinin müxtəlif prinsiplərinə malik bir neçə şəbəkəni birləşdirən vahid nəqliyyat sisteminin yaradılması üçün şəbəkə səviyyəsi (*ing. Network layer*) xidmət göstərir. Şəbəkələr marşrutlayıcı adlanan xüsusi qurğu ilə birləşdirilir. Marşrutlayıcı şəbəkələrarası birləşmə topologiyalarına aid olan informasiyanı yığır və onun əsasında şəbəkə səviyyəli paketləri çatdırılacaq ünvanə ötürür. Şəbəkə səviyyəsindən göndəriləcək paketlərin qəbul ediciyə çatdırılması üçün o, bir neçə şəbəkələrarası əlaqə qovşaqları ilə tranzit ötürmələrdən keçir və optimal yolun seçilməsi və müxtəlif protokolların realizə olunması ilə istifadəçilərə xidmət olunur. Bununla da səviyyələrarası qarşılıqlı əlaqələliyin növbəti mərhələsi kimi nəqliyyat səviyyəsinin mühüm əhəmiyyəti vardır.

Nəqliyyat səviyyəsinin (*ing. Transport Layer*) əsas funksiyası seans səviyyəsindən verilənləri qəbul etmək, lazım gələrsə, onu kiçik hissələrə (paketlərə) bölüb, şəbəkə səviyyəsinə ötürmək və onun təyinatına görə düzgün çatdırılmasına zəmanət verməkdən ibarətdir. Bundan əlavə, bu qeyd olunanlar icra olunan zaman daha yüksək səviyyələr ilə izolyasiya olunmalıdır ki, aparat resuslarının hər hansı dəyişməsinin göndəriləcək verilənlərə təsiri olmasın. Nəqliyyat səviyyəsi seans səviyyəsinə təqdim olunan servisin tiplərini təyin edir, şəbəkə istifadəçilərinin, səhvlərdən mühafizə olunan iki qovşaq arasındakı kanaldan istifadə olunmanı və mənbədən birbaşa istifadəçilərə çatdırılmasını təyin edir.

Müxtəlif kompüterlərin bir-biri ilə əlaqə seansının yaradılması üçün seans səviyyəsindən (*ing. Session layer*) istifadə edilməsi lazım gəlir. Bu halda müxtəlif tip servislər təqdim olunur: dialoqun idarə olunması, markerin idarə olunması və sinxronlaşma.

Dialoqun idarə olunması servisinde verilənlərin növbə ilə ötürülməsinin izlənməsinə xüsusi əhəmiyyət verilir.

Markerin idarə olunması servisinde bir neçə sistemlə kritik əməliyyatların eyni zamanda yerinə yetirilməsinin qarşısının alınması nəzərdə tutulur.

Sinxronlaşma servisinde uzun məlumatlar daxilində xidməti nişanların qoyulması ilə səhvlər ləğv edildikdən sonra qırılma baş verən yerdən məlumatların ötürülməsi davam etdirilir.

Aşağı səviyyələrdən fərqli olaraq, bitlərin və baytların daha düzgün ötürülməsi üçün təqdimat səviyyəsinin (*ing. Presentation layer*) xüsusi əhəmiyyəti vardır. Bu səviyyə daha çox ötürülən

informasiyanın sintaksisi və semantikasi ilə məşğul olur. Kompüterlərin müxtəlif təqdimatlı verilənlərlə mübadiləsi imkanının olması üçün şəbəkə ilə ötürməklə bir-birinin verilənlər formatını çevirmək lazım gəlir. Təqdimat səviyyəsi daha yüksək səviyyələrin strukturunun dəyişməsi və verilənlərinin təyini imkanını təqdim etməklə, qeyd olunan çevrilmələrlə məşğul olur.

Nəhayət, tətbiqi səviyyə (*ing. Application layer*) istifadəçilərə lazım olan, tez-tez istifadə olunan çoxsaylı protokollar yığımından ibarət olmaqla, emal olunma mərhələsini yerinə yetirir (şəkil 1) [4, 5]. Qeyd olunanları nəzərə almaqla istifadəçilərə keyfiyyətli xidmət olunması üçün OSI etalon modelinin nəqliyyat səviyyəsində mövcud çoxsaylı proseslərarası informasiyanın məntiqi kanallar və eləcə də, əlaqə qovşaqları vasitəsi ilə tələb olunan prosesə (sonuncu host maşına) çatdırılmasının qraf modelinin işlənilməsi məqsədilə proseslərarası məntiqi kanalın təsvirinə, məntiqi kanallarla informasiyanın portlararası hərəkətinə və nəqliyyat şəbəkəsinin məntiqi strukturlarına baxılır.

Açıq sistemlərdə verilənlərin ötürülməsi mühitinin analizi

Real hesablama şəbəkələrində olduğu kimi, fiziki kanalın idarə olunması maşınlarla deyil, ona qoşulmuş verilənlərin ötürülməsi avadanlığı ilə yerinə yetirilir. İnformasiya kanalının idarə olunması proqramı əksər hallarda həmin avadanlıqla realizə olunur. Yuxarıda qeyd olunduğu kimi, informasiya ötürülməsinin idarə olunması səviyyəsi ilə proseslər arasında portlar yerləşir. Müxtəlif host (host – istifadəçi proqramlarını, yəni tətbiqləri yerinə yetirən, coğrafi olaraq uzaq məsafədə yerləşən, alt şəbəkələrlə birləşdirilmiş maşınlarla deyilir) maşınlar yaxud terminal maşınların portları arasında çəkilən qırıq-qırıq xətlər məntiqi kanalı göstərir (şəkil 2). Belə kanallardan biri kimi birinci host maşının A prosesini ikinci host maşının B prosesi ilə əlaqələndirən məntiqi kanalı göstərmək olar.

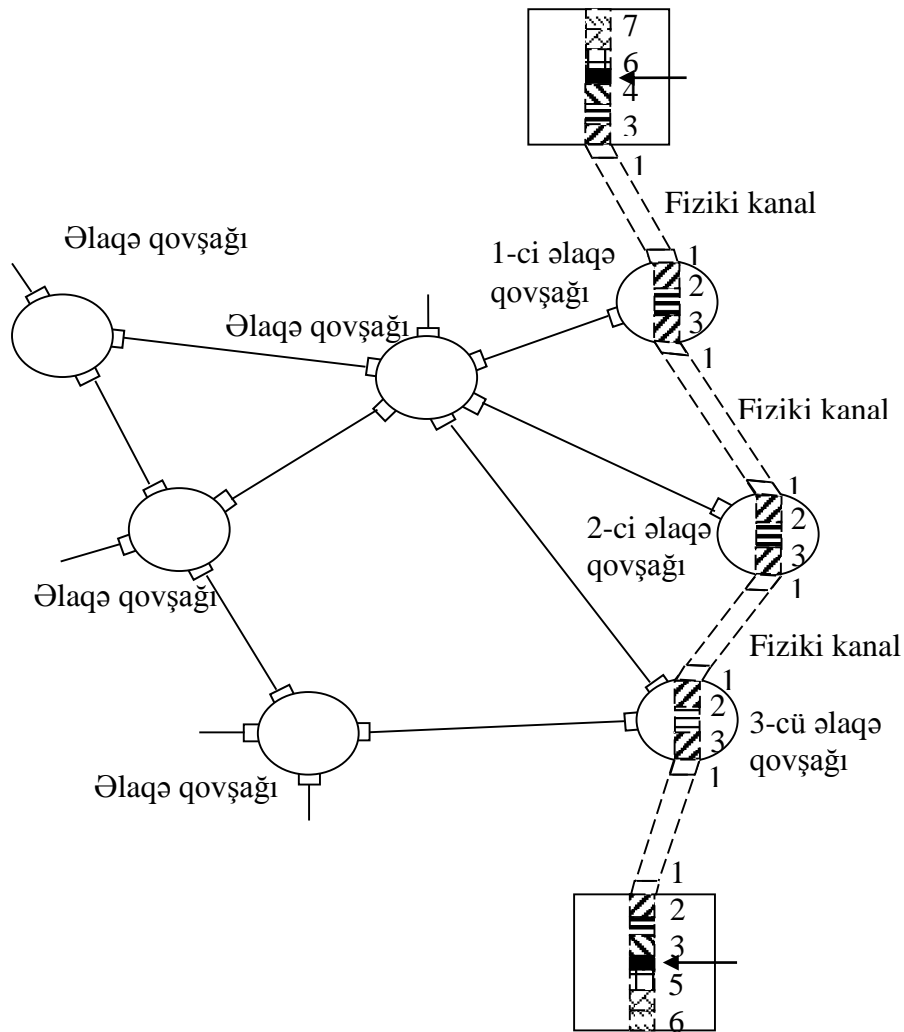
Göründüyü kimi, bu kanal 1-ci host maşının portundan fiziki kanallar və əlaqə qovşaqları (kommunikasiya maşını) vasitəsi ilə 2-ci host maşının portuna keçir. Şəbəkənin vəziyyətindən və onun yüklənməsindən asılı olaraq məntiqi kanal yalnız şəkildə göstərilmiş marşrutla deyil, şəbəkənin mümkün bütün marşrutlarından keçə bilər. İnformasiyanın bir portdan digərinə ötürülməsi şəbəkənin proqram strukturunun müxtəlif səviyyələrindən dəfələrlə keçməsi ilə əlaqələndirilir. Məntiqi kanalla informasiyanın A prosesindən B prosesinə ötürülməsi şəkil 3-dəki kimi təsvir edilə bilər.

Analoji olaraq, şəbəkələrdə informasiya istənilən çoxsaylı məntiqi kanallarla və əlaqə qovşaqları vasitəsi ilə digər çoxsaylı proseslər arasında istənilən marşrutla ötürülə bilər. Onu da qeyd etməliyik ki, proseslərarası qarşılıqlı əlaqə seansı qurtardıqdan sonra məntiqi kanal ləğv olunur. Qeyd olunanlarla yanaşı, nəqliyyat səviyyəsi səviyyələrarası sərhəd zonası hesab olunmaqla, məqsədi seans səviyyəsi obyektləri arasında informasiyanın ötürülməsindən ibarətdir. Seans səviyyəsi nəqliyyat istifadəçiləri adlandırılır və nəqliyyat səviyyəsi bu istifadəçilərə son nöqtələri şəbəkənin portu hesab olunan nəqliyyat birləşmələri təqdim edir. Bu zaman bir cüt nəqliyyat istifadəçiləri arasında bir və yaxud bir neçə nəqliyyat birləşmələri müəyyən edilir.

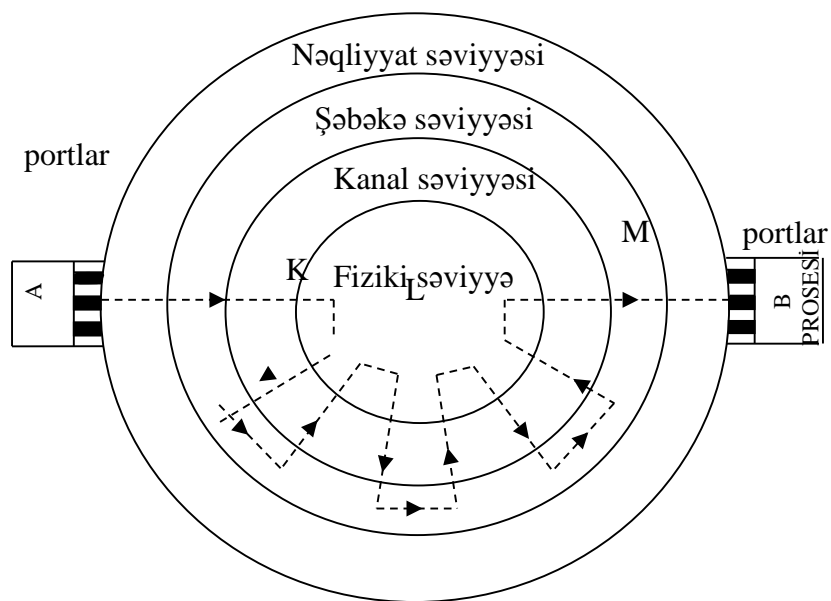
Nəqliyyat xidməti yüksək üstünlüklü verilənlər blokunun nəqliyyat xidmətləri ilə təmin olunur.

Nəqliyyat səviyyəsinin işi onun protokolları ilə təyin olunur. Belə qeyd etmək olar ki, nəqliyyat səviyyəsinin protokolları bütün nəqliyyat şəbəkəsi üzrə bir portdan digərinə informasiyanın ötürülməsini təyin edir. Yuxarıda qeyd olunan təsvirləri (şəkil 1 və şəkil 2) və qeyd olunanları nəzərə alsaq, nəqliyyat şəbəkəsinin məntiqi strukturunu şəkil 4-dəki kimi təsvir etmək olar.

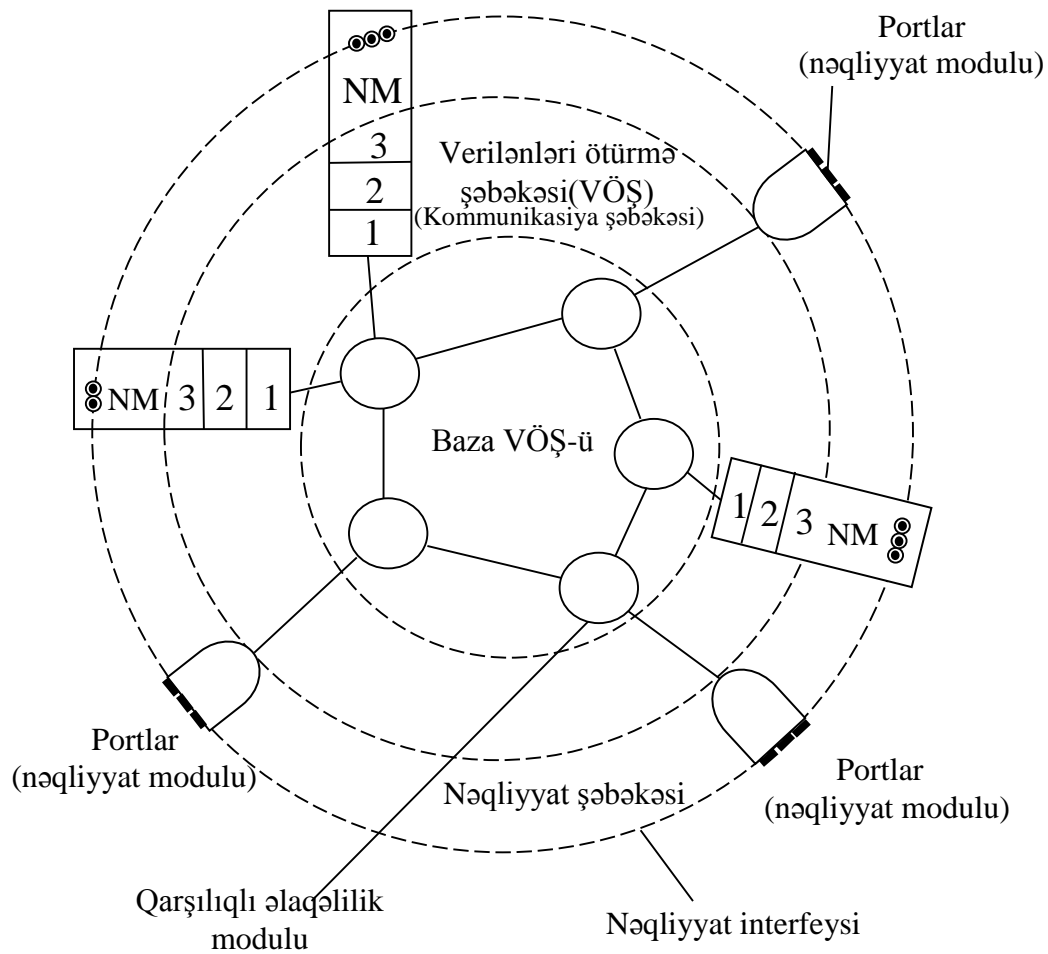
Fiziki kanalla birləşdirilmiş iki qarışıq hesablama maşını arasında informasiyanın ötürülməsini təmin edən məntiqi sistem nəqliyyat kanalı adlanır. Bu ötürmə fiziki kanalın və informasiya kanalının idarə olunması ilə təyin olunan hesablama şəbəkələrinin proqram strukturunun iki aşağı səviyyələrinin protokolları ilə izah olunur. Onlardan yuxarı səviyyədə yerləşən, nəqliyyat şəbəkəsinin yaradılmasına imkan verən məntiqi sistemə baxılır ki, bu da ötürmə və şəbəkənin idarə olunması protokolları ilə izah olunur. Şəkil 4-dən göründüyü kimi, nəqliyyat şəbəkəsi bir-biri ilə qarşılıqlı əlaqəli iki tip məntiqi moduldan ibarətdir: kommunikasiya və nəqliyyat.



Şəkil 2. A və B prosesləri arasında məntiqi kanalın təsviri



Şəkil 3. Proseslərarası məntiqi kanalla informasiyanın hərəkəti



Şəkil 4. Nəqliyyat şəbəkəsinin məntiqi stukturu

Nəqliyyat modulları nəqliyyat şəbəkəsinin giriş-çıxışının yaradılmasını təmin edir, bu şəbəkəni idarə edir, ancaq kommunikasiya modulları informasiyanın marşrutlaşmasını həyata keçirir. Burada nəqliyyat şəbəkəsinin xüsusi hissəsi olan, bir-biri ilə magistral kanallarla əlaqələndirilmiş kommunikasiya modullarının xüsusi əhəmiyyəti vardır. O, kommunikasiya və yaxud verilənləri ötürmə şəbəkəsi (VÖŞ) adlanır. Nəqliyyat şəbəkəsində paketlər bir məntiqi moduldan digərinə mərhələlərlə ötürülür. Paket ötürülməmişdən əvvəl informasiya kadrına yerləşdirilir, kanalla ötürüldükdən sonra o, həmin kadrından çıxarılır. Beləliklə, paket nəqliyyat modulu ötürücüsü ilə hərəkət etməklə, kommunikasiya modulu və fiziki kanaldan keçir və nəqliyyat modulunu qəbul edən ünvanı çatdırılır. Məsələn, paketlər hər hansı bir portdan digər portlardan birinə göndərilir (şəkil 4). Nəqliyyat şəbəkəsində bu ötürmə üçün bir neçə marşrut mövcud olmalıdır. Burada hər hansı bir n paketi K , L , M kommunikasiya modulları vasitəsi ilə ötürülür. n paketi əvvəlcə a kadrına qablaşdırılır və k kommunikasiya moduluna göndərilir. Burada n paketi a kadrından çıxarılır, səhvlər yoxlanılır və paketin təyinat ünvanı analiz olunur. Buna uyğun olaraq, kommunikasiya modullarından birinin ünvanı seçilir və n paketinin ötürülməsi davam etdirilir. Bundan sonra n paketi f kadrına yerləşdirilir və L kommunikasiya moduluna ötürülür. Burada n paketi yenidən kadrından çıxarılır, yoxlanılır və təyinat ünvanına uyğun olaraq M kommunikasiya moduluna istiqamətləndirilir (ancaq artıq t kadrına qablaşdırılmış kimi). Yuxarıda qeyd olunanlar bir daha M kommunikasiya modulunda icra olunur, sonra s kadrına yerləşdirilmiş n paketi, nəhayət, nəqliyyat modulunun portuna çatdırılır. Beləliklə, yalnız istifadəçi verilənlər deyil, həm də nəqliyyat şəbəkəsinin idarə olunma informasiyasından ibarət olan paketləri də ötürmək olar.

Məlumdur ki, hesablama şəbəkələrinin protokolları nisbətən bir-birindən asılı deyil [4, 5, 7].

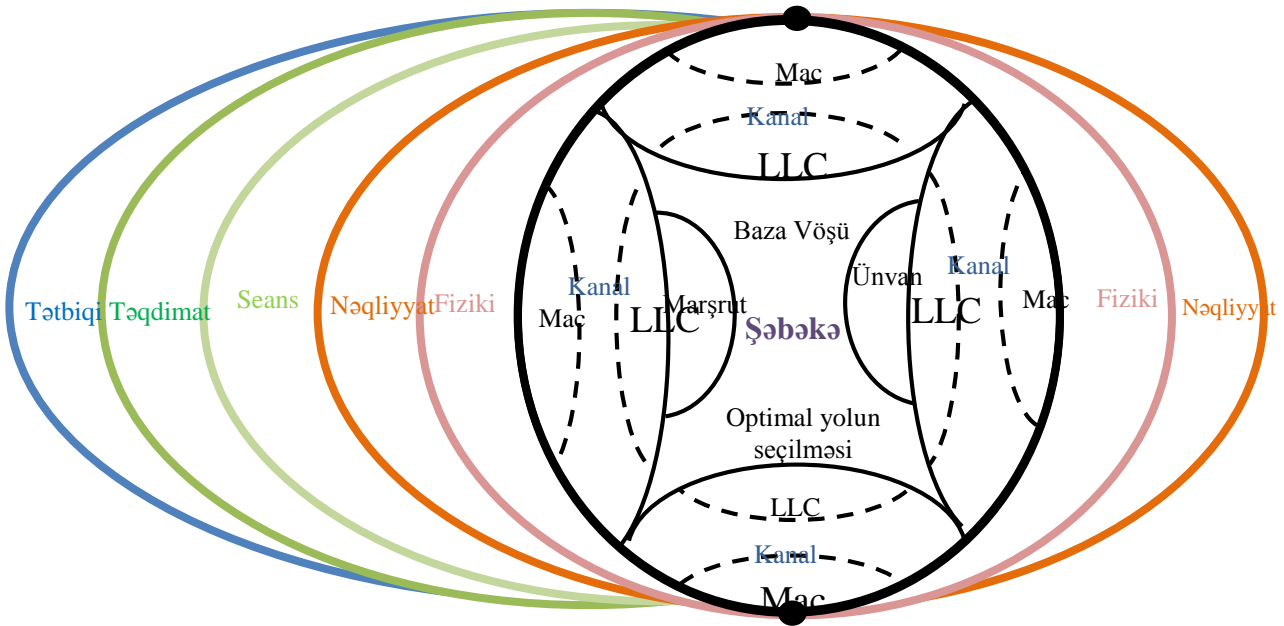
Bunun hesabına başqa səviyyənin proqram strukturunu dəyişmədən bir səviyyənin proqram strukturunu dəyişmək imkanı meydana gəlir. Bu da hesablama şəbəkəsi ilə paketlərin ötürülməsi zamanı onları müxtəlif növ kadrılara yerləşdirmək imkanı verir. HDLC (ing.High Level Data Link Control, kanalın iadrə olunmasının yüksək səviyyəli protokolu) protokolu kifayət qədər effektiv və ümumi qəbul edilir. Ancaq kanalların idarə olunma protokolundan istifadə edən çoxsaylı informasiya kanalları vardır. Ona görə də təsadüfi deyil ki, kanalların bir hissəsində HDLC kadrıları yerləşdirilir, digər hissəsində isə kanalların idarə olunması protokollarının kadrıları yerləşdirilir. Deməli, nəqliyyat şəbəkəsi çoxsaylı müxtəlif tələbləri hələtmə qabiliyyətinə malik olmalıdır. Onlardan, əsasən, aşağıdakıları qeyd etmək olar [8, 9]:

- 1) ölçüsü məhdudlaşdırılan paketlərin ötürülməsi (2000 bit-dən artıq olmamaqla);
- 2) paketlər göndərilən zaman kiçik gecikməyə malik olmalıdır (0,5 san-dən az olmaqla);
- 3) kiçik səviyyəli səhvlərə malik olmalıdır (hər bir bitə 10^{-10} səhv/bit olmaqla);
- 4) paketlərin saxlanması təmini (hər bir paketə 10^{-4} səhv/paket-dən artıq olmamaqla);
- 5) paketlərə istənilən bit informasiyaların daxil edilməsinə icazə, yəni bütün paketlər üçün şəffaflyq qorunmalıdır.

Açıq sistemlərin qraf modelinin işlənməsi

Bütün bu tələblər avtonom fəaliyyət göstərən məntiqi sistemlərin nəqliyyat kanallarından ibarət olan nəqliyyat şəbəkəsinin proqram strukturunu təyin edir. Beləliklə, ötürmənin və şəbəkənin idarə olunma səviyyələri bütün şəbəkə üzrə informasiyanın paylanmasını təmin edir.

Proseslərarası məntiqi kanalla informasiyanın hərəkətini, nəqliyyat şəbəkəsinin məntiqi strukturunu, nəqliyyat səviyyəsi ilə keyfiyyətli xidmət olunma siniflərini və eləcə də, OSI etalon modelinin şəbəkədən asılı olan və asılı olmayan səviyyələrarası fəaliyyətini nəzərə alsaq, açıq sistemlərin qraf modelini şəkil 5-dəki kimi göstərmək olar [10].



Şəkil 5. Açıq sistemlərin qarşılıqlı əlaqəliliyinin qraf modeli

OSI etalon modelinə əsaslanaraq, təsviri verilmiş açıq sistemlərin qarşılıqlı əlaqəliliyinin qraf modeli əsasında, eləcə də, digər mövcud etalon modellərinin (TPC/IP, IPX/SPX, hibrid və s.) qraf-modelinin işlənməsini həyata keçirmək olar [4, 7, 11]. Eyni zamanda təsviri verilmiş açıq sistemlərin qarşılıqlı əlaqəliliyinin qraf-modelinin və şəbəkə, nəqliyyat və tətbiqi səviyyələrinin fəaliyyətini və məntiqi əlaqələrini daha ətraflı araşdırmaqla, TCP/IP etalon modelinə [7, 11] və bir sıra başqa etalon modellərə əsaslanaraq, açıq sistemlərin daha müasir etalon modelinin əldə edilməsi məqsədi ilə onun daha ətraflı tədqiq edilməsinə ehtiyac vardır.

Nəticə

OSI etalon modelinin idarə olunma səviyyələrinin vəzifə və funksiyalarının analizi, açıq sistemlərdə verilənlərin ötürülməsi mühitinin analizi və açıq sistemlərin qraf modelinin işlənməsi məsələlərini həyata keçirməklə belə qənaətə gəlmək olar ki, mövcud OSI etalon modelinin istənilən qovşağına birbaşa müraciəti olan nəqliyyat səviyyəsindən biri də özünün istifadəçilərinə etibarlı və daha keyfiyyətli xidmətlərin təqdim edilməsindən ibarətdir. Bu məqsədlərə nail olmaq üçün nəqliyyat səviyyəsi şəbəkə səviyyəsindən işlərini icra edən avadanlıqlarla yanaşı proqramlardan istifadə etdiyindən, onu nəqliyyat obyektinə adlandırırırlar. Nəqliyyat obyektinə şəbəkə əlavələri ilə yüklənmiş, ayrıca istifadəçi prosesində, əməliyyat sisteminin nüvəsində, yaxud da şəbəkə interfeysi platasında yerləşir. Nəticədə üç üfqi interfeys meydana gəlir: şəbəkə, nəqliyyat və tətbiqi. Bunlar tədqiqatçıları vadar edir ki, açıq sistemlərin şəbəkə, nəqliyyat və tətbiqi səviyyələrinin qarşılıqlı məntiqi əlaqələrini daha ətraflı müəyyən etsinlər və nəticədə daha səmərəli və perspektivli etalon model əldə edilsin.

Ədəbiyyat

1. Aliquliyev R.M., İmamverdiyev Y.M. Neft-qaz sənayesi üçün konseptual BIG DATA arxitekturası // İnformasiya texnologiyaları problemləri, 2017, №1, s.3–14.
2. Ələkbərov R.Q., Ələkbərov O.R. Mobil hesablama buludları: mövcud vəziyyəti, arxitekturası və problemləri // İnformasiya texnologiyaları problemləri, 2017, №1, s.42–52.
3. Aliquliyev R.M., Niftəliyeva G.Y. E-dövlətin analizi texnologiyalarının müasir vəziyyəti, problemləri və perspektivləri // İnformasiya texnologiyaları problemləri, 2017, №1, s.59–70.
4. Таненбаум Э. Компьютерные сети. 4-е изд. СПб.: Питер, 2003, 992 с.
5. Олифер В.Г. и др. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. СПб.: Питер, 2003, 864 с.
6. Фейт С. TCP/IP. Архитектура, протоколы, реализация, М.:Вильямс, 2003, 424 с.
7. Шапошников И. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы, СПб.: Питер, 2006, 304 с.
8. Сəfərov Z.Ə. Telekommunikasiya şəbəkələrində ünvanlaşma sistemlərinin analizi// İnformasiya texnologiyaları problemləri, 2014, №1, s.69–80.
9. Максимов Н.В. и др. Компьютерные сети, М.:Форум, 2010, 464 с.
10. Baliyev E.A., Əbilov Ə.K. Açıq sistemlərin qraf modelinin işlənməsi / İKT-nin müasir vəziyyəti və inkişafı perspektivlərinə həsr olunmuş Beynəlxalq elmi-texniki konfransın materialları, Bakı, AzTU, 23-25 noyabr, 2016.
11. Паркер Т. и др. TCP/IP. Для профессионалов. 3-е изд. СПб.:Питер, 2004, 859 с.

УДК 004.057.4

Балыев Эльшад А.¹, Абилов Камран А.²

Азербайджанский Технический Университет, Баку, Азербайджан

¹b.elsad@list.ru, ²kamran_a72@mail.ru

Анализ среды передачи данных и разработки граф-модели в открытых системах

Статья посвящена анализу сетевой среды в компьютерных сетевых технологиях. С этой целью изучены и изображены логические каналы между процессами, направление движения информации между узлами связи, логической структурой транспортной сети, исследована среда передачи пакетов. На основе вышеуказанного и модели OSI разработана граф-модель взаимосвязи открытых систем.

Ключевые слова: эталонная модель OSI, сетевые уровни, сетевые протоколы, узел-связи, пакет.

Elshad A. Baliyev¹, Kamran A. Abilov²

Azerbaijan Technical University, Baku, Azerbaijan

¹b.elsad@list.ru, ²kamran_a72@mail.ru

Count analysis and model of data transmission environment of open systems work

The article is devoted to the analysis of the network environment in computer networking technologies. To this end, the study shows the logical channels between processes, the direction of the flow of information between the communication node, the logical structure of the transport network, investigated packet transmission medium, based on the above and the OSI model developed graph-model relationship of open systems.

Keywords: The OSI reference model, network layers, network protocols, communication node, package.