

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI AXBOROT TEXNOLGIYALARI VA
KOMMUNIKATSIYALARINI RIVOJLANTIRISH
VAZIRLIGI**

**MUHAMMADAL-XORAZMIYNOMIDAGI
TOSHKENT AXBOROT TEXNOLOGIYALARI UNIVERSITETI
NUKUS FILIALI**

“Kompyuter injiniringi” fakulteti “Telekommunikatsiya injiniringi” kafedrası

3^B– Telekommunikatsiya texnologiyalari yo'nalishi talabasi

ElmuratovG'ulomning

Mikroprotssessor fanidan



Mustaqil ishi

Bajargan:

Elmuratov G'

Qabul qilgan:

Serjanov Q

Nukus-2017.

Mavzu: Tarmoq protsessorlari

Reja:

Kirish

I. Asosiy qism

- 1. Tarmoq protsessorlarini o'rganish bosqichlari*
- 2. Tarmoq protsessorlarining stuktura va vazifalari*
- 3. Tarmoq protsessorlarining zamonaviy arxitekturalari.*
Internet Exchange arxitekturasi (IXA)
- 4. IXP tarmoq protsessorlari*

II. Xulosa

III. Foydalanilgan adabiyotlar

1. Tarmoq protsessorlarini rivojlanish bosqichlari

Kompyuter tarmoqlarida ma'lumotlar paketlarini qayta ishlash uchun mo'ljallangan apparat-dasturiy tizimlarning keng spektrdan foydalaniladi. Ularga kommutatorlar, marshrutizatorlar, tarmoq adreslarini translyatsiya qilish protsessorlari, bostirib kirishlarni aniqlash tizimlari, brandmauerlar, ADSL-modemlar kiradi. Tarmoq tizimlari bozorga tezroq chiqish maqsadida narxi, fizik o'lchamlari va tayyorlash vaqtini cheklash sharoitlarida yuqori unumdorlik va keng funksional imkoniyatlar mezonlari bo'yicha loyihalashtiriladi.

Ishlab chiqiladigan tizimlar masshtablanadigan, yetarlicha universal bo'lgan va moslashuvchan bo'lishi kerak. Loyihalashtirish davomida bozor tendensiyalaridagi, qo'llaniladigan texnologiyalar- dagi va chiqanlayotgan tizimga qo'yiladigan texnik talablardagi tez yuz beradigan o'zgarishlarni hisobga olish kerak.

Bundan 40-yil avval kompyuter tarmoqlari paydo bo'lgan vaqtdan beri ular rivojlanishning bir necha bosqichlaridan o'tdilar. Birinchi avlod hisoblanadigan asosiy tarmoq qurilmalari (1975- yildan 1980-yillargacha) universal kompyuterlar bo'lgan edi. Marshrutizator IP-protokolni amalga oshiruvchi dasturga ega bo'lgan mini kompyuter bo'lgan edi. Ikkinchi avlodda (1990-95-yillar) paketlarni tasniflash va ba'zi boshqa funksiyalar uchun ixtisoslashtirilgan protsessorlar paydo bo'ldi, yuqori tezlikdagi kommutatorlar qo'llanila boshladi. Tarmoqda qayta ishlash funksiyalarining ko'pi universal protsessorlarda bajarilar edi. Tarmoq qurilmalarining uchinchi avlodi (2000 - yildan boshlab) universal protsessorga, har bir tarmoq interfeysi uchun ajratilgan protsessorlarga ega muammoli yo'naltirilgan JKIS (juda katta integral sxema) da amalga oshiriladi- gan to'liq taqsimlangan arxitekturaga ega. Bu avlod ma'lumotlarni ancha tez qayta ishlash bilan farqlanadi.

Uchinchi avlodda to'liq taqsimlangan arxitekturaga o'tilishi tarmoq tizimlarini ishlab chiqish va ularning xususiyatlarini

o'rganish ishini murakkablashtirdi. Multiprotsessorli marshrutizator- larda har bir tarmoq interfeysidagi har bir protsessor uchun alohida marshrut jadvallarini ta'minlash zarurati yangilanishda jadvallarning replikatsiyalarini sinxronlash uchun qo'shimcha muammolarni yuzaga keltiradi. Bundan tashqari, marshrutizator marshrut jadval- rini yangilashni ma'lumotlar paketlarni qayta ishlash bilan birgaolib borishi kerak.

Uchinchi avlod arxitekturalaridayangi muammolar yuzaga keldi. Muammoli-yo' naltirilgan JKIS asosida yaratilgan qurilmalarning baland narxi, yangi mahsulotlarni bozorga chiqarishning uzoq vaqt olishi (18-24 oy), paketli protsessorlarni testlash va verifikatsiya qilish murakkabligi, qo'llaniladigan JKISning yetarlicha bo'lmagan moslashuvchanligi.

JKISning moslashmaganligi loyihaga qo'yiladigan talablardagi eng kam o'zgarishlar holatida ham mikrosxemaning kattagina qaytadan loyihalashtirilishi uchun qo'shimcha ravishda ko'p vaqt ketishiga olib keladi. Bundan tashqari, yangi tarmoq tizimlarida foydalanish uchun JKISni modifikatsiya qilish va sozlash ishlab chiqish narxi va vaqtini ko'paytiradi.

1990-yillarning oxirida kompyuter tarmoqlarining jadal rivojlanishi tarmoq tizimlaridagi tez o'zgarishlarga va ularni yaratish uchun yangi yondashuvning qo'llanishiga: tarmoq paketlarini qayta ishlash vazifalariga qaratilgan dasturlashtiriladigan protsessorlarni ishlab chiqishga olib keldi [18].

Arxitektura g'oyasi birinchi avlod tarmoq tfeimlaring uchinchi avlod tizimlarining yuqori tezligi bilan dasturlash kombmatsiyasidan iborat. Ko'rsatilgan arxitekturaga ega qurilmalar **tarmoq protses- s or I ah** deb ataladi. Tarmoq protsessorlari yetarlicha unumdorlikka ega bo'lishlari uchun tarmoq paketlarini qayta ishlash vazifalari batafsil tahlil qilingan bo'lishi, ularning funksional dekompozitsiyasi bajarilgan, ularning vaqtli va sig'im murakkabligi baholangan bo'lishi kerak.

Eng ko'p vaqt sig'imiga ega vazifalar uchun tarmoq protsessorlari strukturasiga muammoli orientirilgan apparat yechimlarini kiritish kerak.

Tarmoq protsessorlaridan foydalanish multiprotsessor qurilmalari orqali qayta ishlanadigan ko'p tarmoq interfeyslar, paketlar oqimlaridan iborat tizimlarda iqtisodiy jihatdan foydalidir.

Yuqori unumdorlikka erishish uchun zamonaviy tarmoq protsessorlarida quyidagi tayanch arxitektura yechimlaridan foydalani- ladi: yuqori taktli chastotaga ega bir oqimli protsessor, paketlar oqimlarini parallellash, paketlarni konveyerli qayta ishlash.

Hozirgi vaqtda binnchi arxitektura unumdorligining o'sish imkoniyatlari deyarli tugagan.

Parallel arxitekturaning xususiyati bo'lib, paketlarining kirish navbatini samarali boshqarish apparat mexanizmini tanlash va amalga oshirish zarurati hisoblanadi. Konveyer arxitekturasida paketlar oqimi funksional bloklar liniyasi bo'yicha siljiydi, ularning har biri paketga talab qilinadigan qayta ishlashning o'z qismini bajaradi.

Zamonaviy tarmoq protsessorlarida kombinatsiyalangan konveyer-parallel yoki parallel-konveyer arxitekturalar qo'llaniladi.

Tarmoq protsessori ichida ikkita asosiy ma'lumotlar oqimi mavjud:

- yuqori tezlikda oddiy qayta ishlashni talab qiladigan paketlar;
- kamroq tezlikda murakkab qayta ishlashni talab qiladigan paketlar.

Protsessor ichida har bir oqim uchun maxsus apparat vositalar ajratilishi mumkin.

Tarmoq protsessorlaridan foydalanish mumkin bo'lgan o'zaro bog'lanishlarining uchtadarajasi mavjud:

· yuqori tezlikda katta hajmdagi ma'lumotlarni uzatish uchun tayanch daraja. Bu yerda marshrutlash, kommutatsiyalash, foydalana olishni nazorat qilish funksiyalari amalga oshiriladi.

· chegaraviy tarmoqlararo daraja. Chegaralarda tayanch darajaga kirish va undan chiqish yuz beradi. Chegaraviy daraja funksiyalari yuqori murakkablik bilan farqlanadi, o'rtacha va yuqori tezlikda bajariladi, o'z ichiga marshrutlash,

kommutatsiyalash, oqimni boshqarish, foydalana olishni nazorat qilish, xizmat ko'rsatish sifatini boshqarishni oladi.

tarmoqga kirish darajasi. Bu daraja axborotni tarmoqga yetkazishning barcha nuqtalarini oladi. Foydalanuvchilar lokal tarmoqlar, keng polosali tarmoqlar (ma'lumotlar, video, tovush), telefon ana an orqali Internetdan foydalana oladilar. Bu darajada nisbatan sekin aydigan protokollar va texnologiyalar mavjud.

Protokollar va chiqariladigan tarmoq tizimlarining tahlili shuni ko'rsatmoqdaki, tarmoq protsessorlarining asosiy funksiyalari quyidagilar hisoblanadi:

paketlar sarlavhalarini tahlil qilish, sarlavhalar maydonlarini shablonlar bilan qiyoslash, izlash vajadvallardan tanlab olish;

kiruvchi paketlarni chiqish portlariga yo'naltirish;

tarmoqqa kirishni nazorat qilish va paketlar navbatlarini boshqarish;

paketlarning chiqish oqimini cheklash va chiqish trafigini boshqarish;

uzatiladigan paketlarni modifikatsiya qilish.

Tarmoq protsessorlariga qo'yiladigan asosiy talablar:

tarmoq bo'yicha ma'lumotlar uzatish tezligiga yaqin bo'lgan ma'lumotlarni qayta ishlashning yuqori tezligi ta'minlash;

moslashuvchanligi va dasturlashtirilishi;

bozorga chiqarish uchun tez ishlab chiqish sikli;

foydalanuvchilarga xizmat ko'rsatish qulayligi.

Tarmoq protsessorlarining nazariyasi va amalga oshirilishi sohasidagi eng muhim tendensiyalar quyidagilar hisoblanadi:

FPGA(Field Programmable Gate Array)ga rekonfiguratsiya qilinadigan arxitekturaga ega tarmoq protsessorlarini yaratish;

ko'plab tarmoq protsessorlariga ega arxitekturalar uchun parametrlanadigan apparat platformalarini yaratish;

paketlar oqimlarini filtrlash yo'li bilan ajratish va ajratilgan oqimlarini qayta ishlash yo'llarini optimallashtirish;

tarmoq protsessorlari uchun operatsion tizimlarini ishlab chiqish;
paketlarni qayta ishlashni tezlashtirish uchun asinxron arxitekturalarni qo'llash.
Tarmoq protsessorlarini loyihalashtirishdagi asosiy muammolar:
berilgan tarmoq protokollari uchun paketlarni qayta ishlashning eng muhim vazifalarini aniqlash;
protsessorlar arxitekturalarini optimallashtirish mezonlarini aniqlash;
tez ishlashning oshinishini ta'minlovchi funksional bloklar- ning tarkibi, strukturasini va o'zaro ishlash usullarini aniqlash;
kiritish-chiqarish samarali interfeyslarini tanlash;
dasturlar xotirasi va ma'lumotlar xotirasining optimal texnologiyalari va hajmlarini aniqlash;
tarmoq protokollari funksiyalarini amalga oshirish usullarini tanlash (apparat amalga oshinishi, dasturiy amalga oshirish, muam- moli orientirlangan interfeysli JKIS yoki mikroprotsessorlarini qo'llash
dasturlashni avtomatlashtirilgan instrumental vositalarini ishlab chiqish (dasturlash tillari, kompilyatorlar, assemblerlar, aloqalar redaktorlangan, yuklovchilar, funksiyalar kutubxonalari).

Qurilmalarining mustaqil sinfi sifatida tarmoq protsessorlari (TP) 1990-yillarning oxirlarida paydo bo'ldi. Ularning yaratilishiga kompyuter tarmoqlarida ma'lumotlar oqimlari hajmlarining ko'payishi va shu bilan bog'liq tarmoq qurilmalarining o'tkazuvchanlik qobiliyatiga qo'yiladigan talablarning oshishi sabab bo'ldi. O'tgan o'n-yil davomida TP, asosan, unumdorlikning oshishi va funktsionallikning kengayishi yo'nalishida rivojlandi.

Tarmoq protsessorlariga qo'yiladigan asosiy talab, marshrutizatsion ulangan kanal tezligida paketlar oqimining qayta ishlash qobiliyati hisoblanadi. Shunga qayd etib o'tish kerakki, marshrutizatorlar ma'lumotlar uzatish tezligi sekunddiga yuzlab gigabitdan oshib ketadigan magistral tarmoqlarda, hamda oddiy foydalanuvchilarning o'nlab Mb/s dan bir necha Gb/s gacha bo'lgan

kirish tarmoqlarida qoʻl- lanishi mumkin. Bunda turli tarmoqlarning turli turdagi tarmoq protsessorlari dan foydalaniladi.

Tarmoq protsessorlarining umumiy vazifadagi protsessorlardan asosiy farqlari sifatida quyidagilarni koʻrsatib oʻtish kerak.

koʻpchilik tarmoq protsessorlarining yoʻriqnomalari toʻplami RISC- arxitekturaga asoslangan;

tarmoq protsessorlarining arxitekturalari bitli operatsiyalar, nazorat summalari va izlash operatsiyalari uchun qoʻshimcha yoʻriqnomalarga ega.

Tarmoq protsessorlari paketlarni qayta ishlash vazifalarini amalga oshiruvchi qoʻshimcha funksional bloklardan iborat boʻlishi mumkin.

2. Tarmoq protsessorlarining umumiy strukturasi va vazifalari

Tarmoqqa turli xil qurilmalar ulanadi. Foydalanuvchilar uchun bu, avvalambor, shaxsiy kompyuterlar (stol usti va noutbuklar), lekin, shu bilan birga, o'yin konsollari, shaxsiy elektron kotiblar (cho'ntak kompyuterlari), uyali telefonlar soni ham o'sib bormoqda. Kompa- niyalar uchun yakuniy tizimlar ro'lin serverlar va shaxsiy kompyuterlar o'ynaydi. Bundan tashqari, tarmoqlarda son-sanoqsiz turfa xil oraliq qurilmalar ishlaydi, ulaming sirasiga marshrutizatorlar, kommutatorlar, brandmauerlar, proksi-serverlar, yuklamani muvoza- natlash tizimlari kiradi. Shunisi qiziqarlilik, bu oraliq tizimlarga eng jiddiy talablar qo'yiladi - aynan ular bir sekundda maksimal miqdordagi paketlarni yuborishni ta'minlashi lozim. Bundan tashqari, serverlarga ham jiddiy talablar qo'yiladi.

Tarmoq va paketning o'ziga qarab, tarmoqqa kelib tushayotgan paket chiquvchi liniya orqali jo'natilishidan yoki amaliy dastur orqali taqdim etilishidan oldin uyoki bu ishlov berishni talab etishi mumkin. Ishlov berish quyidagilarni o'z ichiga olishi mumkin: paketni qayerga yuborish, paketni qismlarga bo'lish yoki uni qismlardan yig'ish, xizmat ko'rsatish sifatini boshqarish (ayniqsa audio- va video- oqimlarga nisbatan), ma'lumotlarni himoyalash (kodlash va dekod- lash), kompressiya va dekompressiya va h .k.

Lokal tarmoqda ma'lumotlar jo'natish tezligi 40Gbit/s.ga, paket hajmi esa 1 Kbaytga yaqinlashsa, tarmoq kompyuteri sekundiga qariyb 5 mln.ta paketni qayta ishlashi kerak bo'ladi. 64 baytli paketlar uchun bu miqdor taxminan sekundiga 80 mln. paketgacha o'sadi. Barcha zikr etib o'tilgan funksiyalarning berilgan vaqt ichida o'rtacha 12-200 ta bajarilishi, buning ustiga majburiy ravishda paketlardan nusxa olinishi, dasturiy jihatdan umuman amalga oshirib bo'lmaydi. Apparatli qo'llab-quvvatlash bu yerdajuda zarurdir.

Paketlarga tezkor ishlov berishni apparatli hal etish yo'llaridan biri ixtisoslashtirilgan integral sxemalar (Application-Specific Integrated Circuit,

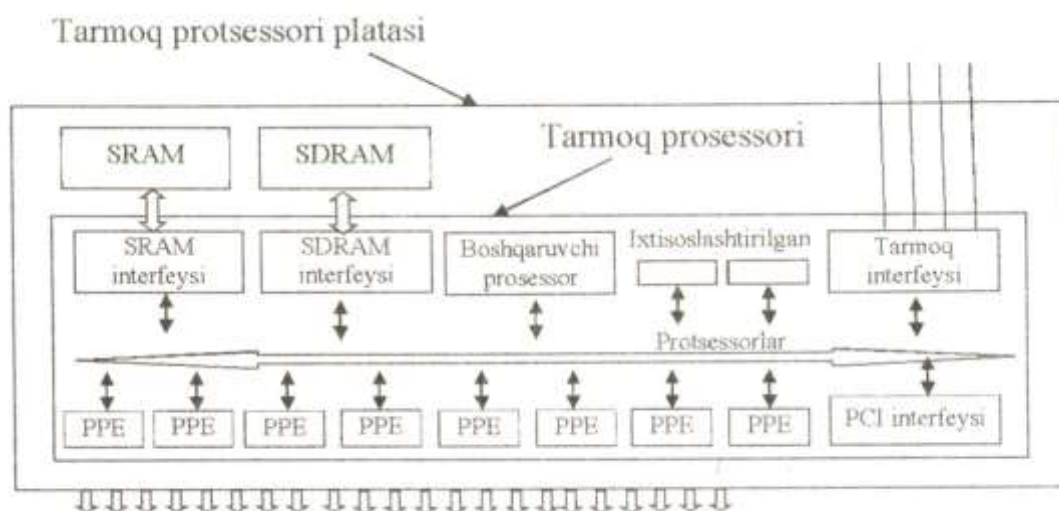
ASIC) dir. Bunday mikrosxemaoldindan koʻzdatutilgan barcha amallarni bajara oluvchi apparat tomonidan amalga oshirilgan dasturga oʻxshaydi. Koʻpgina zamonaviy marshruzitorlarning asosi ASIC sxemalari sanaladi. Shu bilan birga, ixtisoslashtirilgan integral **sxemalar** bilan ham bir qancha muammolar bogʻliq. Avvalambor, ularni loyihalashtirish uzoq vaqtni oladi, ishlab chiqarish ham undan tez boʻlmaydi. Bundan tashqari, bu - qatʼiy dasturlangan qurilma, yaʼni yangi funktsionallik kiritish uchun yangi mikrosxemani ishlab chiqish va yaratish talab etiladi. Eng yomon, xatolar haqiqiy dahshatning oʻzginasi. Chunki ularni tuzatishning yagonayoʻli yangi (tuzatilgan) mikrosxemani ishlab chiqish, tayyorlash va oʻrnatish hisoblanadi. Va nihoyat, bu yondashuv oʻta serxarajat sanaladi.

Ikkinchi yondashuv dasturlanuvchi ventil matritsalarini ishlatishga asoslangan (Field Programmable Gate Array, FPGA). Bunday matritsa oʻzida qayta kommutatsiya yoʻli bilan talab etilayotgan sxema quriladigan ventillar toʻplamini aks ettiradi. Dasturlanuvchi ventil matritsalarining bozorga chiqish muddati, ixtisoslashtirilgan integral sxemalarnikiga qaraganda, ancha qisqa, bundan tashqari, ularning «dala sharoitlari»da maxsus dasturlagich yordamida qayta dasturlash mumkin. Ammo, shu bilan birga, ular ASIC ga qaraganda anchayin murakkab, qimmat va sekinroq, shu sababli dasturlanuvchi ventilli matritsalar bir nechta tor ixtisosli sohalarni hisobga olmaganda, unchalik keng ommalashmagan.

Va nihoyat, tarmoq protsessorlari kiruvchi va chiquvchi paketlari ularning uzatilish tezligida, yaʼni real vaqtda qayta ishlay oladigan qurilmalarga oʻtamiz. Odatda ular tarmoq protsessori kristalidan tashqarida, xotiravayordamchi mantiqni oʻzichigaolgan, olib-qoʻyiladigan plata koʻrinishida chiqariladi [20-21]. Plataga bir yoki bir nechta tarmoq liniyalari ulanadi. Liniyadan protsessor paketlarni qabul qiladi, ularni qayta ishlaydi, keyin, agar bu marshrutizator boʻlsa boshqa liniya orqali joʻnatadi, yakuniy qurilma (masalan, shaxsiy

kompyuter) bo'lsa asosiy tizim shinasi (ya'ni PCI shinasi)ga yuboradi. Odatiy tarmoq protsessori va uning platasi 3.1 -chizmada ko'rsatilgan.

Odatda platada statik (SRAM) bilan bir qatorda dinamik tezkor xotira (SDRAM) ham mavjud bo'ladi - bu xotira turlari turli maqsadlarda qo'llaniladi. SRAM xotirasi SDRAM ga qaraganda tezroq ishlaydi, lekin qimmat bo'lgani tufayli bu turdagi xotira odatda kam uchraydi. U marshrutizatsiya jadvallarini va boshqa asosiy ma'lumotlar tuzilmalarini saqlash uchun ishlatiladi. SDRAMda esa, bevosita qayta ishlanadigan paketlar yoziladi. Ushbu ikkala turdagixotira tarmoq protsessori kristallidan tashqarida joylashganligi tufayli, xotira hajmi masalasiga keng yondashish mumkin. Chunonchi, yagona tarmoq liniyasiga ega oddiy tizimlarda (bunday platalar, misol uchun, shaxsiy kompyuter yoki serverlarga qo'yilishi mumkin) xotira ko'p bo'lmasligi mumkin, ammo marshrutizatorga esa, ancha ko'proq xotira talab etiladi. Kontrollerlar bolmasa, paket platadagi SDRAM xotirasiga navbatga qo'yiladi va RRE-kontrolliyerdan birining bo'shashini kutadi. Bunday tashkil etishda 3.1-chizmada ko'rsatilgan gorizontal aloqalar bo'l- maydi, chunki turli RRE-kontrollerlarning o'zaro aloqada bo'lishi shart emas.



3.1-chizma. Odatiy tarmoq protsessorining kristali va platasi

Tarmoq protsessorlari katta hajmdagi kiruvchi va chiquvchi paketlarni tez qayta ishlash uchun optimallashtirilgan. Bu esa, tarmoq liniyalarining har biri orqali sekundiga millionlab paketlar olishini, marshrutizator esa, o'nlab bunday liniyalarni qo'llab-quvvatlashi lozimligini anglatadi. Bunday jiddiy ko'rsatkichlarni faqat ichki parallelizmi yuqori darajada bo'lgan protsessorlarda erishish mumkin. Bundan tashqari, protsessor tarkibida albatta bir nechta RRE-kontrollerlar (Protocol/Programmable/Packet Processing Engine - paketlar va protokollarni qayta ishlashning dasturlanadigan tizimi) mavjud bo'ladi, ularning har biri RISS-yadro va dastur hamda bir qancha o'zgaruvchilarni saqlash uchun unchalik katta bo'lmagan ichki xotiradan iborat bo'ladi.

RRE-kontrollerlarni tashkil etishning ikkita yondashuvi bor. Eng sodda holatda barcha RRE-kontrollerlar bir xil ishlanadi. Tarmoq protsessoriga yangi paket kelganida, u ushbu paytda bo'sh turgan RRE-kontrollerga ishlov berish uchun beriladi. Agar bo'sh RRE-kontrollerlarni tashkil etishdagi boshqa yondashuv konveyer bo'lib, unda har bir RRE-kontroller qayta ishlashning bir bosqichini bajaradi, keyin olingan paketga ko'rsatkichni konveyer- dagi keyingi RRE-kontrollerga uzatadi. Bunday konveyer konveyer- larga o'xshash MPLarda ishlaydi, ular II bobda ko'rilgan edi. Ikkala talqindagi tashkil etishda RRE-kontrollerlar to'liq dasturlanuvchidir.

Yanada takomillashgan tarmoq protsessorlari da RRE-kontrollerlar ko'p oqimlikni qo'llab-quvvatlaydi. Ya'ni ularning har biri bir nechta registrlar to'plamiga va qaysi to'plam ishlatilayotganligini ko'rsatuvchi apparatli registrga ega. Bu esa, bir vaqtning o'zida bir nechta dasturlarni (ya'ni dasturlar oqimini) bajarish va shunchaki «registrlarning joriy ishchi to'plami» o'zgaruvchisini o'zgartirish orqali ularning biridan ikkinchisiga o'tish imkonini beradi. Dasturiy oqimlardan bir kutib qoladigan bo'lsa (masalan, bir necha sikllarni talab etuvchi SDRAM ga murojaat amalga oshirilganda), RRE-kontroller bir lahzada ishni davom ettira oladigan oqimni o'z ichiga oladi. Bu hol, SDRAM bilan ma'lumotlar almashish yoki boshqa sekin ishlovchi tashqi amallarining

tugashini tez-tez kutishga to'g'ri keli- shiga qaramay, RRE-kontrollerlammg yuqori darajada yuklangan- ligiga erishishni ta'minlaydi.

RRE-kontrollerlardan tashqari, barcha tarmoq protsessorlarida bevosita paketlarni qayta ishlashga oid bo'lmagan harakatlar (masalan, marshrutizator jadvalarini yangilash)ni bajarish uchun boshqa- ruvchi protsessor mavjud. Odatda u umumiy maqsadlardagi RISC- protsessor bo'lib, undagi ma'lumotlar va buyruqlar uchun xotira protsessor bilan bitta kristalda joylashgan bo'ladi. Bundan tashqari, tarmoq protsessorida o'ta muhim operatsiyalarni bajarishga mo'ljallangan bir nechta ixtisoslashtirilgan protsessorlar bo'lishi ham mumkin. Ular juda kichkina ixtisoslashtirilgan integral sxemalar (ASIC) bo'lib, marshrutizatsiyajadvalida maqsadli manzilni izlash kabi bitta yengil harakatni amalga oshirishga qodir bo'ladi. Tarmoq protsessorining barcha komponentlari o'zaro multigigabayt tezlikda,

kristalda joylashgan bir yoki bir nechta parallel shinalar bo'ylab ta'sirlanadilar. Paketlarga ishlov berish. Protsessorda konveyerli yoki parallel yondashuv bo'lishidan qat'i nazar, har bir kelgan paket bir nechta qayta ishlash bosqichidan o'tadi [22]. Ba'zi protsessorida bu bosqichlar kirish (ingress processing) va chiqish (egress processing) qayta ishlashga bo'linadi. Birlamchi guruhga tashqaridan (tarmoq liniyasi yoki tizim shinalari orqali) kelgan paketlar bilan operatsiyalar kiradi. Ikkinchisiga esa - paketlarni jo'natishdan oldin qayta ishlash kiradi. Shu tariqa, har bir paket oldin kirish qayta ishlashga, keyin chiqish ishloviga duch keladi. Bu taqsimlanish anchayin shartli, chunki ba'zi operatsiyalarni bu bosqichlarning istalganida bajarsa bo'ladi (masalan, trafik to'g'risida ma'lumotlar yig'ish).

Biz bu bosqichlarni ular amalga oshirilishi mumkin bo'lgan tartibda ko'rib chiqamiz. Ammo shu inobatga olingki, ularni bajarish barcha paketlar uchun ham shart emas, bundan tashqari, harakatlarning boshqa ketma-ketligi ham mumkin.

• *Nazorat summasini tekshirish.* Agar kiruvchi paket Internet tarmog'idan kelayotgan bo'lsa, paket bexato qabul qilinganligiga ishonch hosil qilish uchun uning nazorat summasi (CRC-kod) sanab chiqiladi va paketdagi qiymat bilan qiyoslanadi.

Agar ikkala qiymat teng bo'lsa yoki Internet-paketda CRC maydoni mavjud bo'lmasa, IP-paket nazorat summasi hisoblab chiqiladi va paketdagi qiymat bilan qiyoslanadi. Bu ish jo'natuvchi tomonidan IP-paket uchun nazorat summasi hisoblab chiqilganidan so'ng jo'natuvchi xotirasidagi xato bit aybi bilan IP-paket zararlan- maganligiga amin bo'lish imkonini beradi. Agar barcha nazoratlardan o'tilsa, paketga ishlov berish davom ettiriladi, aks holda u tashlab yuboriladi.

Maydonlar qiymatlarini chiqarib olsak Tahlil yo'li bilan kerakli sarlavha holati amqlanadi va paketdan kalit maydonlarning ushbu sarlavhasiga mos keluvchi qiymatlar chiqarib olinadi Ethernet-kommutatorda faqat Ethernet-sarlavhalar ko'riladi, IP-mar- shrutizatorida IP-sarlavhalar. Kalit maydonlar qiymatlari yo registrlarda (RRE-kontrollerlarning parallel tashkil etilishida), yoki SRAM da (konveyerli tashkil etishda) saqlanadi.

Paketlar tasniflanishi. Paketlar dasturiy qoidalar qatoriga muvofiq tasniflanadi. Eng sodda holatda ma'lumotlar paketlari boshqaruvchi paketlardan ayriladi, lekin, odatda, taqsimlash ancha nozik bo'ladi.

Yo'l tanlash. Aksariyat tarmoq protsessorlari ma'lumotlar paketining butun turfa xilligini yetkazish uchun optimallashtirilgan maxsus tezkor yo'lga ega bo'ladilar. Bunda boshqa paketlar o'z holicha, odatda boshqaruvchi protsessor tomonidan qayta ishlanadi. Tegishlica, yo tezkor yo'l, yoki sekin yo'llardan biri tanlanishi kerak bo'ladi.

Maqsadli tarmoqni aniqlash. IP-paketlarda qabul qiluvchining 32-razryadli manzili mavjud bo'ladi, biroq qabul qiluvchini izlash uchun 232 yozuvli butun jadvalni ishlatish imkonsiz (va nomaqbul) dir. Shu sababli manzilning chap tomonda odatda tarmoq manzili mavjud bo'ladi, o'ng tarafi esa, ushbu

tarmoqdagi alohida mashinaga ishora qiladi. Tarmoq manzili uzunligi qat'iy chegaralanmagan, shu sababli uni aniqlash oson ish emas, buning ustiga, bir qancha variantlarning borligi, ular ichida eng uzun eng to'g'risi hisoblanishi bu vazifani yanada qiyinlashtiradi. Bu qadamda aksari hollarda ixtisoslashtirilgan integral sxema qo'llaniladi.

Marshrutni izlash. Maqsadli tarmoq manzili SRAM xotira- sidagi jadvaldan aniqlagich, chiquvchi liniyalarning qaysi biridan paketni jo'natish kerakligi ma'lum bo'ladi. Ushbu qadamda ham ixtisoslashtirilgan integral sxema qo'llanilishi mumkin.

Taqsimlash va yig'ish. Ilovalar ko'p hollarda TSR-paket- larning foydali yuklamasi (ma'lumotlar)m maksimal darajada ko'paytiradi, bu bilan tizimli chorlovlaning sonini qisqartirishga harakat qiladilar. Lekin TSRda ham, IPda ham, Ethernetda ham paket maksimal hajmiga nisbatan cheklov mavjud. Ushbu cheklovlar oqibati o'laroq, paketlar (tegishlicha, foydali yuklama)nijo'natishdan oldin qismlarga taqsimlash va qabul qiluvchi tomonda qaytadan yig'ish talab etilishi mumkin. Bu funksiyalarni tarmoq protsessoriga yuklash mumkin.

Hisoblash. Ba'zida ma'lumotlar ustida u yoki bu murakkab hisoblarni amalga oshirish kerak bo'ladi, masalan, kompressiya va dekompressiya, kodlashtirish va dekodlashtirish. Bu harakatlarni tarmoq protsessoriga yuklash mumkin.

Sarlavhalarni boshqarish. Ba'zida sarlavhalarni qo'shish yoki olib tashlashga, shuningdek, u yoki bu maydon qiymatlarini o'zgar- tirishga to'g'ri keladi. Masalan, IP-sarlavhada paket o'zini-o'zi yo'q qilishidan oldin oladigan ko'p miqdori hisoblagichi mavjud. Har bir hopdan o'tilgandan keyin hisoblagich qiymatini 1 ga kamaytirish kerak, bu funksiyani tarmoq protsessori bema'lol bajara oladi.

Navbatlarni boshqarish. Kiruvchi va chiquvchi paketlar ishlov berishni kutib tez-tez navbatda turishlariga to'g'ri keladi. Lekin multimediali ilovalar uchun jitterga yo'liqmaslik maqsadida paketlar o'rtasidagi ushlanib qolishlar muayyan qiymatdan oshmas- ligi talab qilinadi. Bundan tashqari, brandmauer yoki

marshrutiza- tordan kiruvchi yuklamani bir nechta chiquvchi liniyalarda o'rtasida muayyan qoidalarga ko'ra qayta taqsimlash talab etilishi mumkin. Bu vazifalarning barchasi tarmoq protsessori tomonidan hal etilishi mumkin.

Nazorat summalarini jamlash. Chiquvchi paketlarda nazorat summalari bo'lishi kerak. IP-paketlar nazorat summasi tarmoq protsessori tomonidan hisoblanishi mumkin, Ethernet-paketlar nazorat summasi umumiy holatda apparatli jamlanadi.

Hisobga olish. Ba'zi hollarda paketlar o'tayotganda trafikni hisobga olish zarur bo'ladi, ayniqsa tarmoqlardan biri tijorat xizmati sifatida trafik tranzitini taqdim etayotgan bolsa. Hisobga olish bilan tarmoq protsessori shug'ullanishi mumkin.

Statistikaniyig'ish. Ko'pgina kompaniyalar trafik statistika- sigaga ega bo'lishni istaydilar va tarmoq protsessorlari bu ma'lumotlarni yig'ishi mumkin.

Unumdorlikni oshirish. Unumdorlik - bu tarmoq protsessorlarining eng asosiy xarakteristikasidir. Uni oshirish uchun nima qilish mumkin? Bu savolga javob berishdan oldin, uning nima ekanligini aniqlab olish kerak. O'lchovlardan biri bir sekundda jo'natiladigan paketlar soni bo'lsa, boshqa o'lchov bir sekundda jo'natiladigan baytlar sonidir. Bu turli yondashuvlarni talab qiladi va kichik paketlar bilan yaxshi ishlovchi sxema katta paketlarni eplay olmay qolishi mumkin. Jumladan, kichik paketlarni jo'natishda jadvalda maqsadli manzilni izlash jarayonini jadallash- tirish orqali unumdorlikni oshirish mumkin. Lekin katta paketlarni

jo'natishda bu ish unumdorlikning sezilarli o'sishini ta'minlay

olish. Unumdorlikni o'stirishning oddiy yo'li - bu tarmoq protses- sorining takt chastotasini oshirish sanaladi. To'g'ri, unumdorlik **chastotaga parallel ravishda o'smaydi, chunki xotiraga murojaat qilishga ketgan vaqt va boshqa omillar o'z ta'sirini ko'rsatadi. Bundan tashqari, katta ko'proq issiqlik chiqarish zaruriyatini**

Odatda buning yechimi RRE-kontrollerlar sonini oshirish sanaladi - bu yondashuv parallel arxitekturalar uchun ayniqsa samaralidir. Konveyer

uzunligmi oshirish ham yordam berishi mumkin, lekin bu faqat paketni qayta ishlash jarayonini yetarlicha sodda bosqichlarga bo'lishga erishilganda ro'yberadi.

Yana bir yondashuv alohida xarajatli va tez-tez kerak bo'lib turiladigan operatsiyalarni bajarish uchun mo'ljallangan qo'shimcha ixtisoslashtirilgan protsessorlar yoki ixtisoslashtirilgan integral sxemalar sonini oshirishdan iborat, agar bunday operatsiyalarni apparatli bajarish samaraliroq bo'lsa. Ko'plab nomzodlar orasidan jadvaldan izlash, nazorat summalarin hisoblash va kriptografik operatsiyalarini qayd etish mumkin.

Shuningdek, qo'shimcha shinalarni kiritish va mavjudlaridagi liniyalar sonini oshirish hisobiga tizimdagi paketlar o'tishi vaqtin qisqartirib, tezlikni oshirish ham mumkin. Va nihoyat, odatda unumdorlikning o'sishiga xotira mikrosxemalanni o'zgartirish (SDRAM o'miga SRAM) bilan ham erishish mumkin. Lekin bu, tabiiyki, narxning o'zgarishiga olib keladi.

3. Tarmoq protsessorlarining zamonaviy arxitekturalari. Internet

Exchange arxitekturası (IXA)

IX arxitekturası turli maqsadli tarmoq qurilmalarini - korxona darajasidagi lokal tarmoq (LAN) uchun marshrutizatorlardan tortib hududiy taqsimlangan tarmoqlar (WAN) va ko'p funksiyali marshrutizatorlargacha yaratish uchun yagona universal ishlab chiqaruvchi bazabo'ladi [9,19].

IXA (Internet Exchange Architecture)- telekommunikatsiya bozori uchun apparat va dasturiy ta'minot yaratish arxitekturası. IXP2xx turidagi protsessorlar Intel kompaniyasi tomonidan IXA asosida ishlab chiqilgan tarmoq protsessorlari oilasida yetakchi hisoblanadi.

IXA keng ko'lamli qurilmalarda bevosita katta oqimli trafikni kommutatsiya/marshrutizatsiya qilish, protokollarni konvertatsiya qilish, QoS ni ta'minlovchi texnologiyalarni joriy etish, trafikni filtrlash, Firewall va VPN ni joriy etish, yuklamani boshqarish va bir qancha boshqa (masalan, IXP protsessori bazasidagi tizimlar ATM va Ethernet trafiklarini konvertatsiya qilish va orqaga qaytarish kabi masalalarni real vaqt masshtabida bajara olish holatida bo'ladi) masalalarini yechish uchun qo'llanishi mumkin.

Internet Exchange arxitekturası (3.2-chizma) quyidagi komponentlarni o'z ichiga oladi:

IXP seriyasidagi tarmoq protsessorlari;

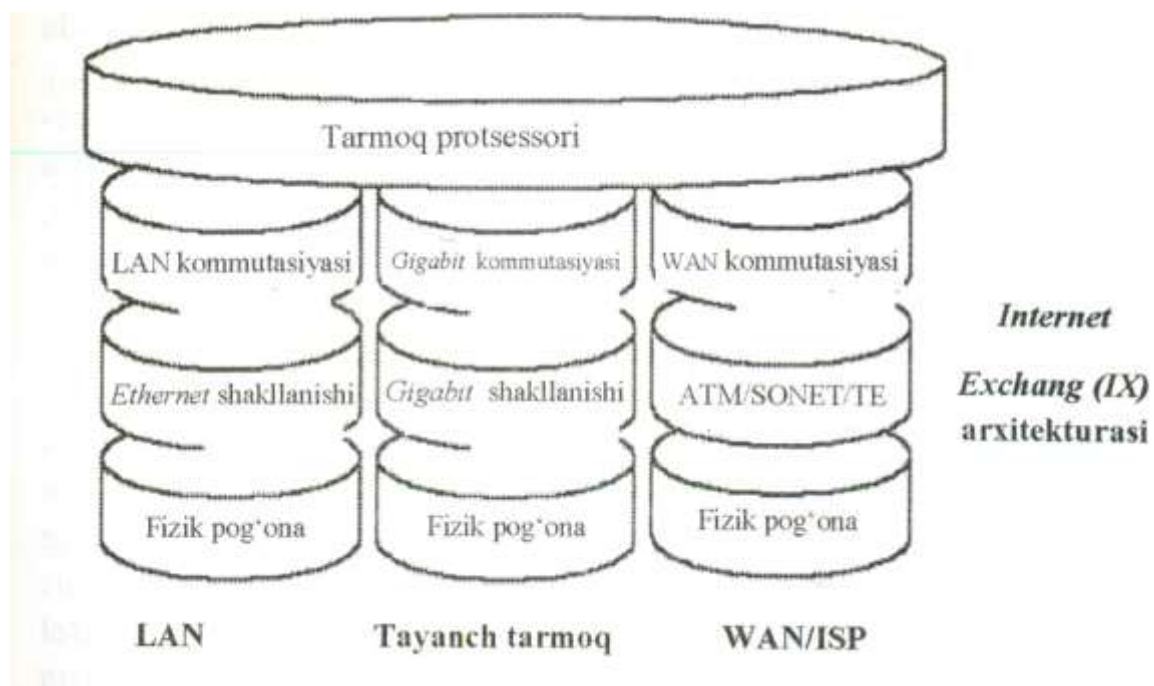
ATM, Gigabit va 10/100Mb Ethernet tarmoqlari uchun IXE seriyasidagi ilovalarining kommutatsion kontrollerlari. Bu yuqori samarali qurilmalar tizim ishlab chiquvchilarga o'z mahsulotlarini bozorga chiqarish vaqtini qisqartirish va uni yangi umumqabul qilingan standartlarga to'liq mos kelish imkoniyatini beradi;

ATM yacheykalarini, Tl/EI va Sonet/SDH freymalarini, Gigabit Ethernet ma'lumotlar paketlarini shakllantirish uchun IXF seriyali shakllantiruvchi qurilmalar;

Tl/EI, HDSL, HDSL2, Sonet/SDHPHYs, 10/100Mb Ethernet, Gigabit (shuningdek, misli texnologiyalarga asoslangan) standartlarida ishlovchi tarmoq qurilmalarini bog'lash uchun LXT seriyali fizik sath komponentlari. Level OneTM kompaniyasi tomonidan ishlab chiqarilgan qurilmalarga nisbatan bu komponentlar o'ta yuqori integratsiya darajasi, kichik energiya sig'imi va yuqori samaradorligi bilan farqlanadi;

IX platformasida loyihalashtirish muhiti.

IX arxitekturasida boshqa konstruktorlik usulidan tizimli yechimlarni yaratish uchun platforma bo'lib xizmat qilish imkoniyati bilan farqlanadi: samaradorlik keng diapazonda variatsiyalanadi, LAN i WAN tur protokollarini qayta ishlashga qodir va uning tarkibiga ishlab chiqishning yuqori sinfli instrumental vositalari to'plami kiradi.



3.2-chizma. IXA platformasida praektlash muhiti

IX arxitekturası - tarmoq sanoatidagi barcha uchta talabga mos keluvchi arxitekturalardan biridir.

Ovoz va ma'lumot uzatish tarmoqlarin birlashishi (konvergen- siyasi), ochiq va xususiy tarmoqlaming kesishuvi natijasida ishlab chiqaruvchilardan ochiq standartlar asosida yaratilgan, bir vaqtda bir necha xizmatlarni qo'llashga qodir qurilmalarni yaratish talab etilmoqda. Xizmat ko'rsatuvchilarning intellektuallikka va tarmoq egiluvchanligiga bo'lgan talablari oshib borishi bilan qayta dasturlanuvchi protsessorlarning ahamiyati ortib bordi.

Hozirgacha tarmoq qurilmalarini ishlab chiqaruvchilar an'anaga binoan buyurtma (ASIC) asosida tayyorlanuvchi maxsus integral sxemalarni yaratganlar. Soha korxonasida u yoki bu marshrutizator seriyasini yaratish uchun shunday mikrosxemalarini yaratish uchun buyurtma berishganki, keyinchalik bu mikrosxemalarini faqat shunday seriyali qurilmalar uchun ishlatish mumkin bo'lgan.

Internet infrastrukturasing zamonaviy tizimli talablarini qondira oluvchi yechim har biri ma'lum bir protokol bilan ishlashga mo'ljallangan alohida komponentlarni yaratish va ularinng har biri

universal, yuqori samarador tarmoq protsessorlari bilan birgalikda ishlay olishi bilan tushuntiriladi.

Tarmoqdan uzatilgan bitta ma'lumotlar paketi ustida bajari- ladigan o'rtacha komandalar sonin oddiy xizmatlar (kommutatsiya va marshrutizatsiya) uchun 100 tadan 2 mingta operatsiyagacha oshdiki, bu operatsiyalar virtual xususiy tarmoqlar (VPN) da ishlash, viruslar va ruxsat etilmagan kirishlardan himoyadan iborat. Tarmoq xizmat- lari borgan sari murakkablashib borayotganligi uchun ma'lumotlarga ishlov berish intensivligini oshirish zarur. Shu bilan bir vaqtda yangi xizmatlarni joriy qilishga talab oshib bormoqda, bu xizmatlar aloqa operatorlari qo'shimcha daromadlarining manbai hisoblanadi. Bu barcha talablarni qondirish uchun maxsus integral sxemalarning yaratilishi kamlik qiladi. Qoida bo'yicha IXP tarmoq protsessorlari asosidagi tayyor

yechimlar bozonga chiqishda maxsus integral sxemalar asosida analogik qurilmani yaratishga qaraganda 2 marta kam vaqt sarflanadi. Bu protsessorlar dasturlanuvchi hisoblanadi (ekspluatatsiya joyida ulami dasturiy modernizatsiya qilish imko- niyati mavjud), demak ular bozorda uzoq vaqt hukmronlik qiladi.

Internet Exchange Architecture ning asosiy g'oyalaridan biri topshiriqlarni (vazifalarni) bajarishda qayta dasturlanuvchi protses- sorlardan foydalanish hisoblanadi.

Umuman IXA OEM ishlab chiqaruvchilarga va dasturiy ta'mi- notni mustaqil yetkazuvchilarga talab qilingan murakkab xizmatni ko'rsatishni ta'minlaydigan qurilmani yaratishga imkon beradigan strukturali elementlar (tarmoq protsessorlarini o'z ichiga oluvchi dasturiy va apparat ta'minoti)ning butun to'plamidan iborat.

Qayta dasturlanuvchi yarim o'tkazgichli elementlardan, shu jum- ladan, IXP protsessorlaridan foydalanish telekommunikatsiya quril- malarini ishlab chiqaruvchilariga moliyaviy va vaqt resurslarim tejash imkonini beradi.

IXA turli protsessorlarni dasturlash uchun bir xil dasturiy vosi- talar (operatsion tizim, protokollar to'plami va h.k.)dan foydalanish imkonini beradi. Arxitekturani ishlab chiquvchilar bu yondoshuv dasturiy ta'minot yetkazib beruvchilar uchun ham, OEM-ishlab chiqaruvchilar uchun ham afzallikka ega ekanligini tasdiqlaydilar.

IXA doirasida boshqa elementlar ham ishlab chiqilgan:

IXC - boshqaruv sathi protsessorlari (signalizatsiya va bog'lanish, marshrutizatsiyajadvallarini boshqarish);

IXS- media-potoklarni qayta ishlovchi protsessorlar (ovoz trafik ini kommutatsiyalanadigan tarmoqdan PK tarmoqqa o'tkazish);

JXF - elementlar - kanal sathiga kirish kontrollerlarni

Har bir toifa protsessorlari bir necha modifikatsiyalarga ega ma'lum oilaga tegishli. IXP protsessorlar oilasida beshdan ortiq mo- dellar keltirilgan, uning asosiy farqi samaradorligi belgilana , oz navbatida turli

telekommunikatsiya qurilmalarin yaratishda qulayliklarga ega. protsessorlari IXP tarmoq protsessorlarining oddiy oilasiga tegishli.

IXP12 dastlabki ishlab chiqaruvchi kompanya tomonidan ishlab chiqarilganligiga qaramay keyingi protsessor versiyalari bilan hamkorlikda ishlay oladi. . .

Intel kompaniyasi IXA doirasida faqatgina protsessorlarigina emas, balki aniq loyihalarni (SDK) joriy qilish uchun zarur dasturiy ta'minotni ishlab chiqish bilan ham shug'ullanadi. Shuningdek, bozorda qurilma imkoniyatlaridan maksimal foydalanishga imkon beruvchi operatsion tizim va muhitlar to'plami mavjud. Ularni doimiy ravishda mukammallashtirilib bog'laydi.

IXP 1200 tarmoq protsessorlari.

IX arxitekturasining kalit elementli bo'lib kommutatsiyalovchi va shakllantiruvchi qurilmalarining butun spektri, shuningdek, fizik sath komponentlariga mos keluvchi IXP1200 tarmoq protsessori hisoblanadi. IXP 1200 tarmoq protsessorining IX shinasini boshqaruvni ta'minlash maqsadida undan 1XE kommutatsiyalovchi qurilmasini ajratib, tarmoqning murakkab funksiyalarini bajarish ga imkon beradi (masalan, shifrlashni nazorat va xizmat ko'rsatish sifatini taminlash).

IXP1200 tarmoq protsessoriga barcha turdagi tarmoqlardan uzatilayotgan ma'lumotlar paketiga ishlov berish, marshrutlash funksiyasi yuklatilgan. IXP 1200 tarmoq protsessori ma'lumotlar uzatish jarayonida hisoblashlarni, shuningdek, tarmoq tizimining boshqarishning ma'lum amallarini bajarish uchun yetarli quwatga ega.

IXP 1200 tarmoq protsessori o'zida ko'pgina tarmoq tizimlarida muhim ro'l o'ynovchi ikkita hisoblash komponentini birlashtirgan.

ichki mikroprotsessor va kabel translyatsiyasiga teng tezlikli ma'lumot uzatish kontrollerlari.

Strong ARM ichki mikroprotsessori ARM® ning 32 raziyadli arxitekturasini mos keladi, tarmoqni boshqarish kanallarini bajarish uchun xizmat qiladi, 6 ta dasturlanadigan mikrokontrollerlar kabel trans-lyatsiyasi tezligida tarmoqdan o'tayotgan ma'lumotlarga ko'p potokli ishlov beradi. Bir vaqtda 7 ta turli tarmoq amalini bajarish mumkin, boshqa 18 tasi esa bir sikl davomida bajarish uchun navbatga qo'yiladi. Bu jarayon maxsus instruksiyalangan mikrokontrollerlar vositasida ta'minlanadi.

Har bir IXP 1200 protsessori sekundiga 3 mln. paketni yo'naltirish imkoniyatiga ega, bir nechta protsessorlarni birlashtirish natijasida samaradorlikni 1,5 Tbit/s ga chiqarish mumkin.

IXP 1200 Gigabit Ethernet, Sonet i ATM kabi ma'lumot uzatish protokollarni qo'llovchi marshrutizator, kontsentratorlarni yaratishda foydalanilishi mumkin.

IX arxitekturasidan foydalanishning afzalliklari.

Qisqa muddatda tayyor mahsulot ishlab chiqish.

Apparat va dasturiy vositalarni bir vaqtda yaratish imkoniyati IXP] 200 tarmoq protsessori asosidagi tizimni loyihalash muddatini kamaytiradi. Bundan tashqari, OEM-ishlab chiqaruvchilar ishlab chiqarish jarayonida IETF, IEEE va ITU tashkilotlar tomonidan Internet standartlariga uzluksiz kiritilayotgan o'zgarish va to'ldirishlarni hisobga olishlari mumkin. *

Bog'liqlik barcha qiymatlarining pasayishi IXP 1200 tarmoq protsessori dan foydalanish ASIC integral sxemalari asosida ishlab chiqish an'anaviy usuliga qaraganda tarmoq qurilmalariga bog'liqlikni sezilarli kamaytiradi, ishlab chiquvchini yangi tarmoq xizmatlari va yangi avlod komponentlari paydo bo'lishi natijasida funksiyalari kengaygan tizimni to'liq qayta loyihalashdan ozod etadi. Buning o'rniga IXP1200 tarmoq protsessorini qayta dasturlash yetarli bo'ladi, oldingi platforma bilan bog'liqlik yo'qotilmaydi. Bunda funktsiyaning kengayishi apparat modernizatsiyasi kabi dasturiy ta'minotni yangilash bilan ham amalga oshiriladi. Yechimlarining keng diapazonli masshtabi IX shinasidagi IXB3208 bog'lovchi qurilma bir necha IXP1200

protssessorlarni ulash imkonini beradi, buning natijasida tizimning samaradorligi 10 Gbit/s ga oshishi mumkin. Samaradorlik parametrlari tarmoq yechimlarining keng diapazonli masshtabi mikrokontrollerlar uchun dasturiy ta'minot yaratishga sarflangan vositalarni to'liq oqlanishini kafolatlaydi. Bunday masalalarni yechishda tarmoq xavfsizligini ta'minlash uchun ishlab chiquvchilar o'tkazish qobiliyatiga bog'liq holdagi u yoki bu yechim samaradorligini nazorat qilib, xuddi shu protssessordan foydalanishlari mumkin.

Turli xususiyatli tizimlarni yaratish

Mikrokontrollerlar va protssessorlar dasturlanishi mumkin, shuning uchun ishlab chiqaruvchilar maxsus algoritm va dasturlarni yaratish uchun ko'pgina imkoniyatlarga ega bo'ladilar, natijada tayyor qurilma barcha nazarda tutilgan funksiyalarga ega bo'ladi. IX arxitekturasida samaradorlikni tahlil qilish, dasturiy ta'minot yaratish, apparatni yig'ish uchun barcha umumiy instrumental vositalar to'plamiga ega. Yaratish muhiti IX arxitekturasida bazasidagi ixtiyoriy tizim komponentini kiritishni soddalashtiradi, hatto bir-biriga bog'liq bo'lmagan holda.

4. IXP tarmoq protssessorlari

IXP 1200 protssessori. IXP 1200 protssessori Strong ARM protssessor yadrosini, 6 ta erkin 32 bitli RISC mikroprotssessorini (Microengine), SRAM SDRAM qurilmalarini, PC1 IX controller shinalarini o'z ichiga oladi (3.3-chizma).

Operatsion chastotasi 166-232 MGts. Protssessor samaradorligi 3mln pak/s ga teng, 1,5 Gbit/s ni beradi. Samaradorlikni bir necha protssessorlarini parallel ishlatish bilan oshirish mumkin. Bunda 8 ta protssessorni bog'lab samaradorlikni

24 Mppga ga yetkazish mumkin. Funksional bloklar. IXP 1200 bir –biri bolan turli usullarda bog'langan bir necha funksional bloklardan iborat. Har bir modul

Mustaqil ishlashi, zaruriy hollarda boshqa modullarga so'roq yuborishi mumkin. Bu boshqa modular o'z ishini tugatishini kutishga chek qo'yadi. Quyida StrongARM YADROSI, 6 ta mikroprotssessor, IX shinalari, DARAM, SRAM PCI modullari tavsiflangan.

Xulosa

Xulosa qilib shuni aytip o'tishimiz kerakki hozirgi kunda texnologiyalarning rivojlanishi jadal suratda o'sib bormoqda.

Kompyuter tarmoqlarida ma'lumotlar paketlarini qayta ishlash uchun mo'ljallangan apparat-dasturiy tizimlarning keng spektrdan foydalaniladi. Ularga kommutatorlar, marshrutizatorlar, tarmoq adreslarini translyatsiya qilish protssessorlari, bostirib kirishlarni aniqlash tizimlari, brandmauerlar, ADSL-modemlar kiradi. Tarmoq tizimlari bozorga tezroq chiqish maqsadida narxi, fizik o'lchamlari va tayyorlash vaqtini cheklash sharoitlarida yuqori unumdorlik va keng funksional imkoniyatlar mezonlari bo'yicha loyihalashtiriladi.

Ishlab chiqiladigan tizimlar masshtablanadigan, yetarlicha universal bo'lgan va moslashuvchan bo'lishi kerak. Loyihalashtirish davomida bozor tendensiyalaridagi, qo'llaniladigan texnologiyalar- dagi va chiqarilayotgan tizimga qo'yiladigan texnik talablardagi tez yuz beradigan o'zgarishlarni hisobga olish kerak bo'ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

www.ziynet.uz

library.uz