

9 – маъруза.

Кўпкомпьютерли ва кўппроцессорли  
компьютер тизимлари.

Суперкомпьютерлар.

Режа.

1. Кўпкомпьютерли компьютер тизимлари.
2. Кўппроцессорли компьютер тизимлари.
3. Суперкомпьютерлар ва улар  
архитектурасининг хусусиятлари.
4. Флин классификацияси

## Таянч иборалари

*Кўпкомпьютерли ва кўппроцессорли компьютер тизимлари, кўпкомпьютерли компьютер тизимларида ахборот алмашилиш, процессорлар сатҳи, тезкор хотира қурилмаси сатҳи, алоқа каналлари сатҳи, кўппроцессорли компьютер тизимларида ахборот алмашилиш. Суперкомпьютерлар, ҳисоблашларни юқори-параллел равишда ташкил қилиш, кўппроцессорли компьютер тизимларининг хиллари, магистралли, векторли, матрицали тизимлар, Флин классификацияси, кўппроцессорли компьютер тизимларининг шартли структуралари.*

Кўпкомпьютерли компьютер тизими ўзаро биргаликда ахборот алмашилиб ишлайдиган бир нечта компьютерлардан ташкил топган бўлади. Бундай тизим таркибидаги компьютерлар орасидаги масофа ҳар-хил бўлиши мумкин:

а) компьютерлар ёнма-ён жойлашган бўлиши мумкин (битта хонада);

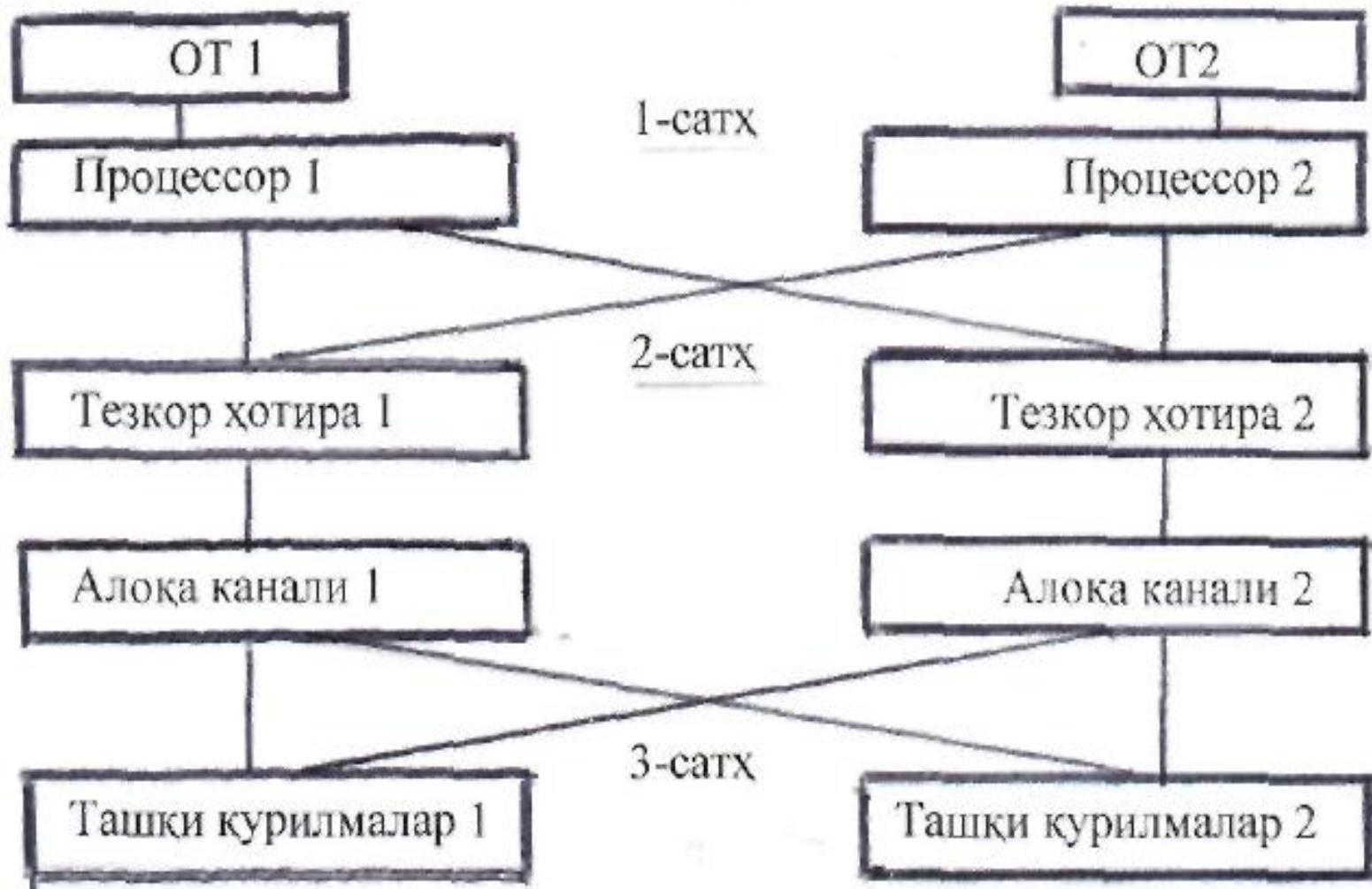
б) компьютерлар унча катта бўлмаган масофаларда жойлашган бўлиши мумкин (битта бино масштабида, буларни локал компьютер тармоқлари ҳам деб аташ мумкин, масалан Ethernet, Fast Ethernet, Token Ring, FDDI каби локал компьютер тармоқлари);

в) компьютерлар орасидаги масофа анчагина катта ҳам бўлиши мумкин (бир нечта бинолар масштабида, туман, шаҳар, мамлакат ва қитъалар миқёсида тарқалган тизимлар, яъни глобал компьютер тармоқлари, масалан X.25, Frame Relay, ISDN ва ATM каби технологиялар).

Кўпкомпьютерли компьютер тизимларида компьютерлар орасида ахборот алмашилиш бир-нечта сатҳларда амалга оширилиши мумкин:

1. Процессорлар сатҳида.
2. Тезкор хотира қурилмалари сатҳида.
3. Алоқа каналлари сатҳида.

# Иккита компьютерли тизим мисолида ўзаро ахборот алмашиниш чизмаси

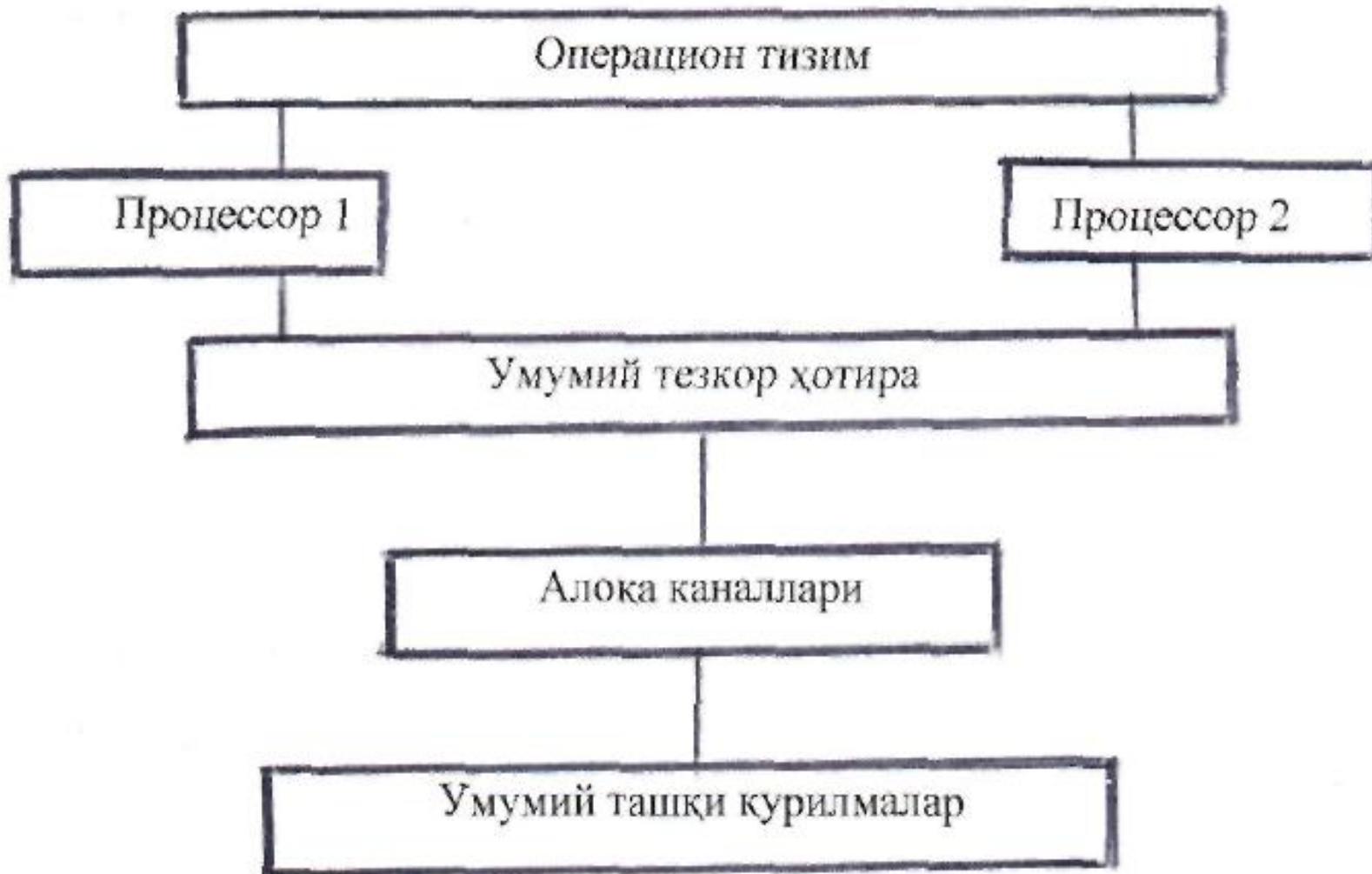


Кўппроцессорли компьютер тизимлар-  
ида ўзаро ахборот алмашилиш иккита  
сатҳдан бирида амалга оширилиши  
мумкин:

1. Процессорлардаги хотира регистр-  
лари сатҳи.
2. Тезкор хотиралар сатҳи.

# Кўппроцессорли компьютер тизимлари

## процессорларининг ўзаро биргаликда ишлаш чизмаси



Секундига бир неча юз миллиондан то бир неча ўн миллиардгача арифметик амалларни бажара оладиган тезкор кўппроцессорли компьютерлар – *суперкомпьютерлар* деб аталади.

2001 йили ишлаб чиқарилган суперкомпьютерларни кенг тарқалган моделининг асосий кўрсаткичлари қуйидагилардир:

1. Арифметик амалларни бажариш тезлиги *100000 MFlops = 100 триллион амал/сек* бўлиб, бундай суперкомпьютер унда арифметик ва мантиқий амалларнинг бажарилиши юқори параллел равишда йўлга қўйилган кўппроцессорли компьютер тизимидир. (*1 MFlops = 1 миллион амал/сек га тенг*).

2. Ҳотира ҳажми:

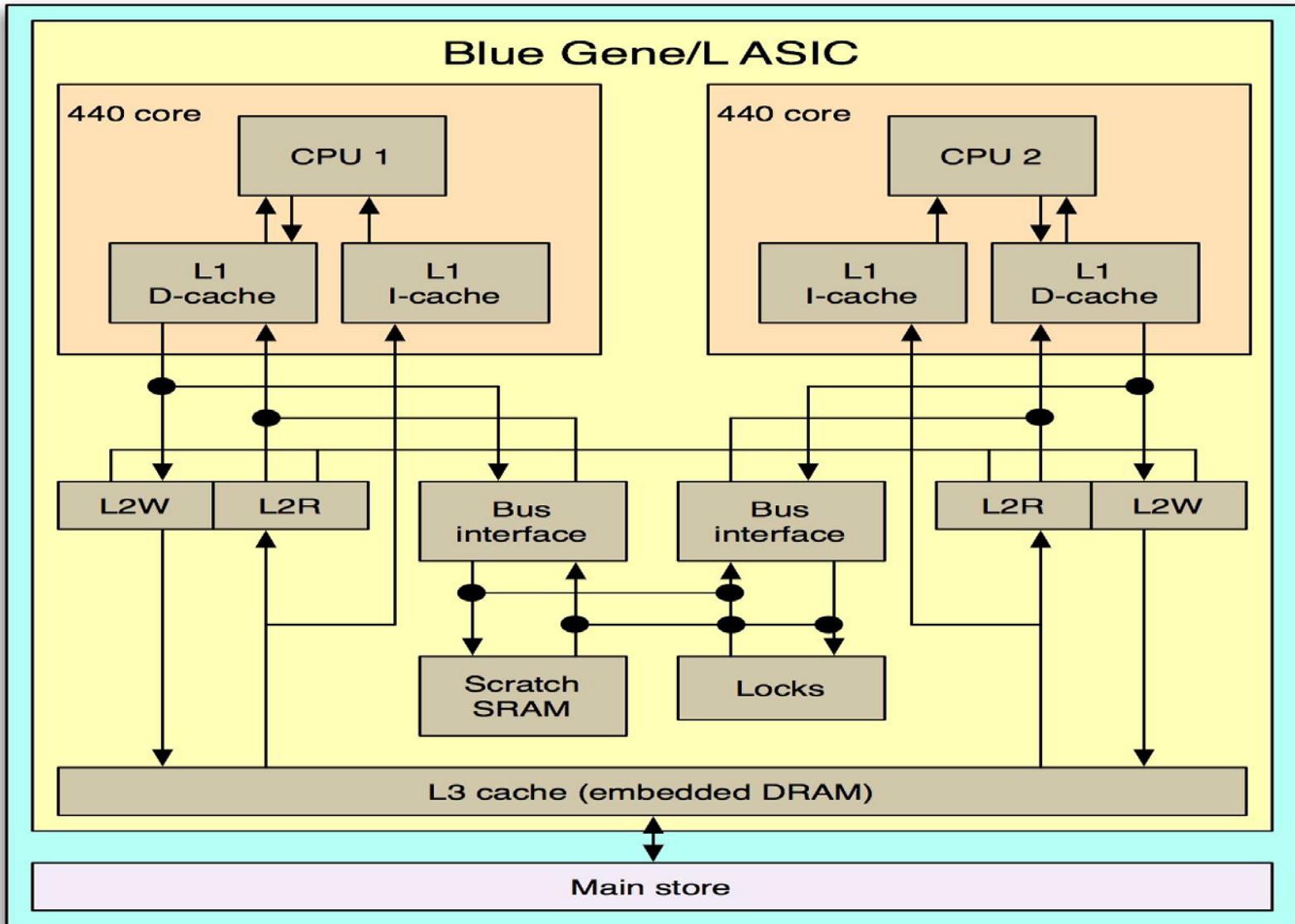
- тезкор ҳотира ҳажми 10 Гбайт;
- диски ҳотира (винчестер) ҳажми 1-10 Тбайт (1 Терабайт = 1000 Гбайт);

3. Маълумотлар регистрининг узунлиги 64 – 128 бит.

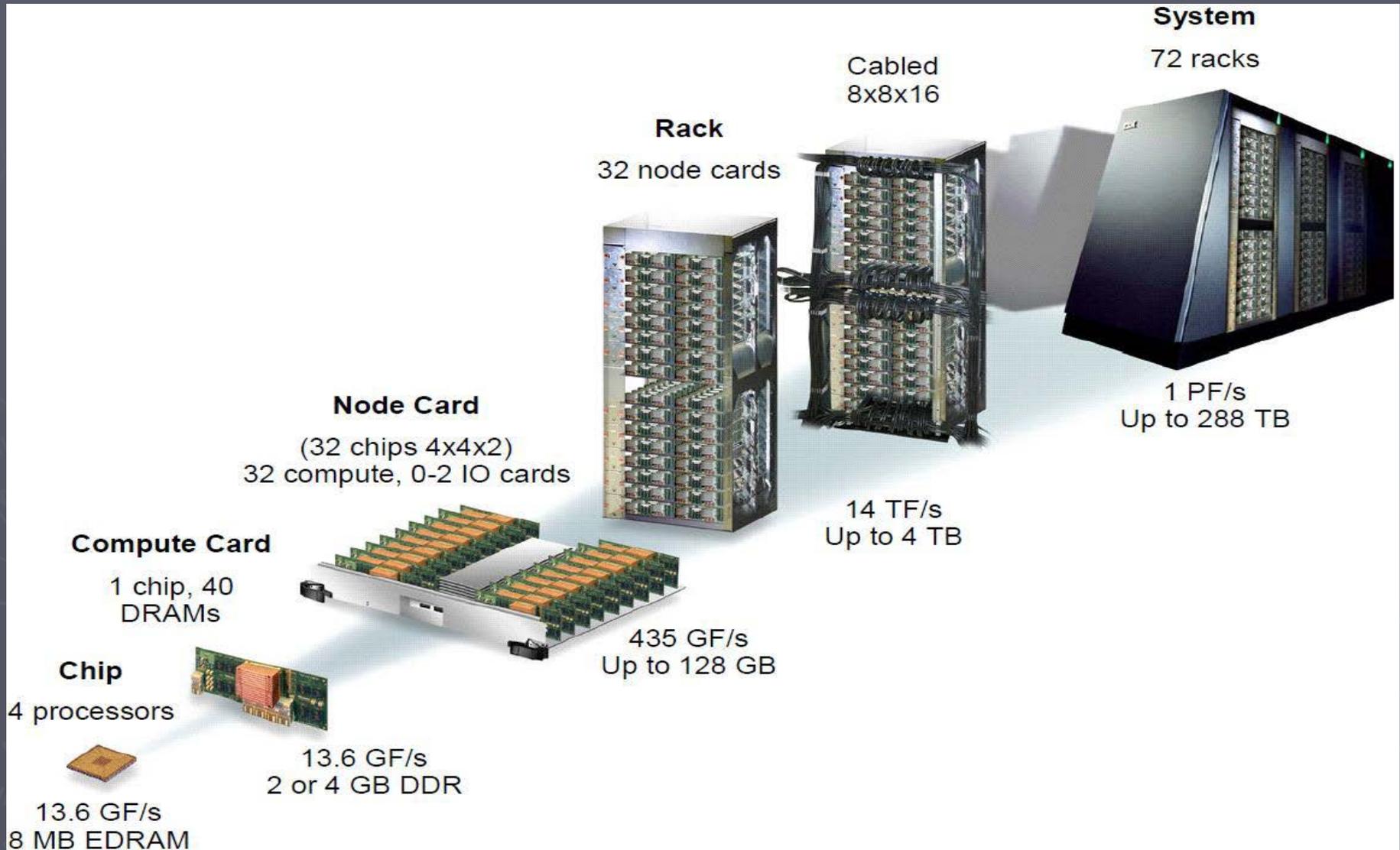
1996 йилнинг декабрь ойида Intel фирмаси томонидан Sandia суперкомпьютери дунёда биринчи бўлиб *терафлоп* (1000 MFlops) тезликка эришган суперкомпьютер ҳисобланади.

Суперкомпьютернинг MP Linpack тести бўйича 1060 MFlops тезликка эришган конфигурациясининг таркибида, 200 МГц тактли частотага эга бўлган 7000 та Pentium Pro процессорлари ва 454 Гбайт ҳажмли тезкор хотира қурилмасидан иборат бўлиб, улар жойлаштирилган қутилар сони 57 та эди.

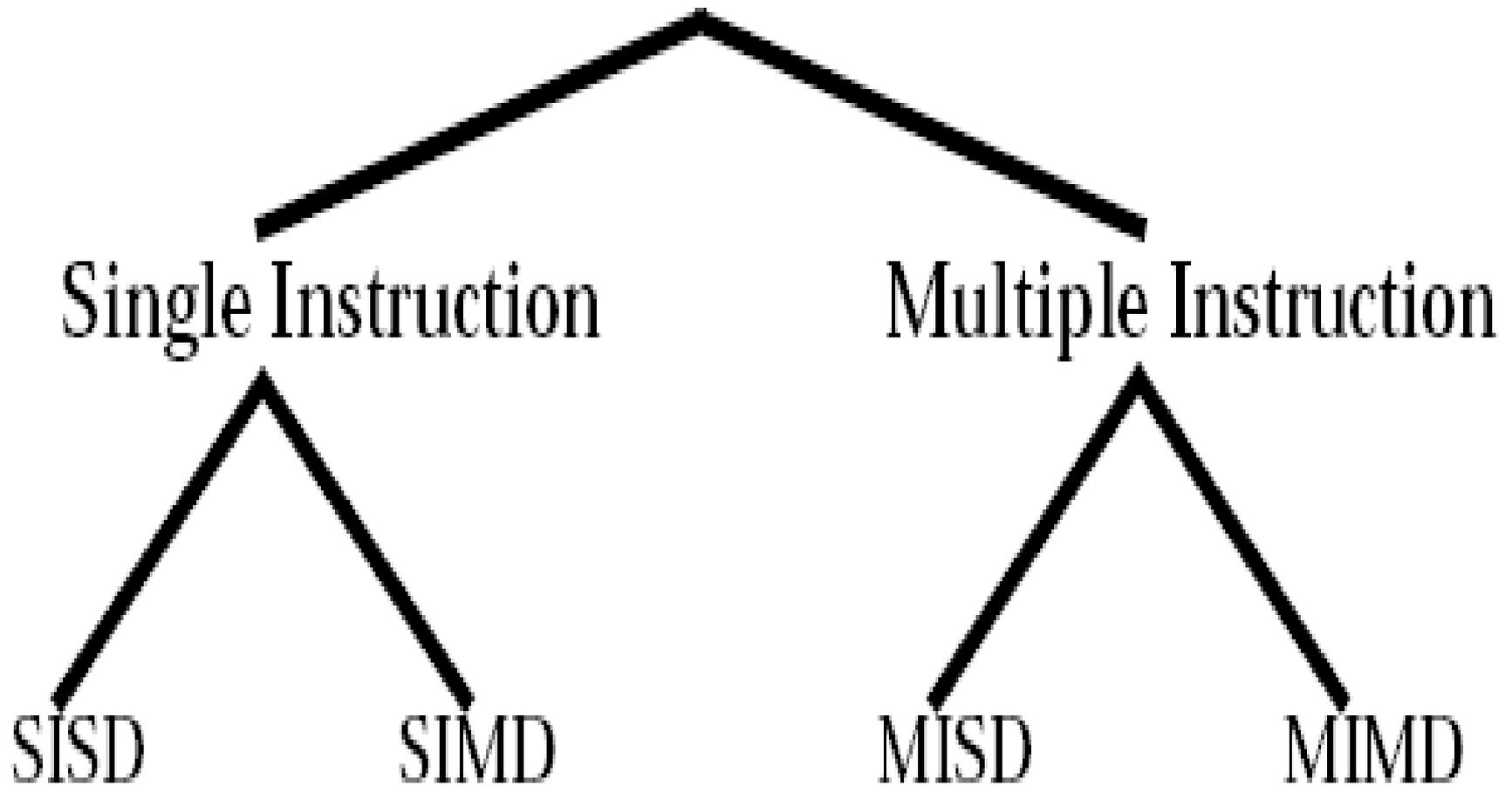
# Вычислительный узел Blue Gene/L



# Архитектура суперкомпьютера Blue Gene/P



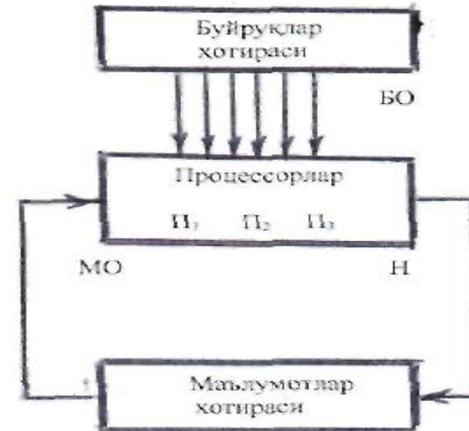
# Классификация Флинна



# Флин классификациясига асосан компютер тизимларининг шартли структуралари



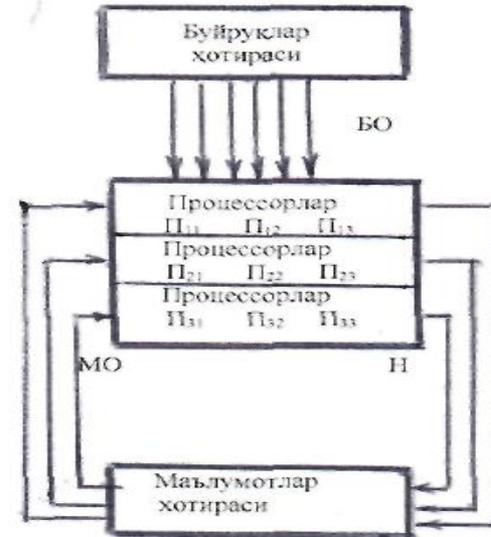
а) SISD



б) MISD



в) SIMD



г) MIMD

1. *Битта процессорли компьютер тизими Флин классификациясига кўра SISD (Single Instruction Single Data – битта оқимдан иборат буйруқлар ва битта оқимдан иборат маълумотлар) тизимига мансуб ҳисобланади*

Юқорипараллел равишда ташкил қилинган кўппроцессорли компьютер тизимларининг бир нечта хиллари мавжуд:

2. *Магистралли (конвейерли)* компьютер тизимлари, яъни магистраль кўринишида жойлашган процессорлар тўпламига эга бўлган тизимлар. Бундай тизимда процессорлар, ишланиши керак бўлган маълумотларни кетма-кет жойлашган битта оқими устида бир вақт-нинг ўзида ҳар-хил буйруқларни (ёки амалларни – қўшиш, айриш, кўпайтириш, кўчириб ёзиш ва бошқа шунга ўхшаш амалларни) бажарадилар.

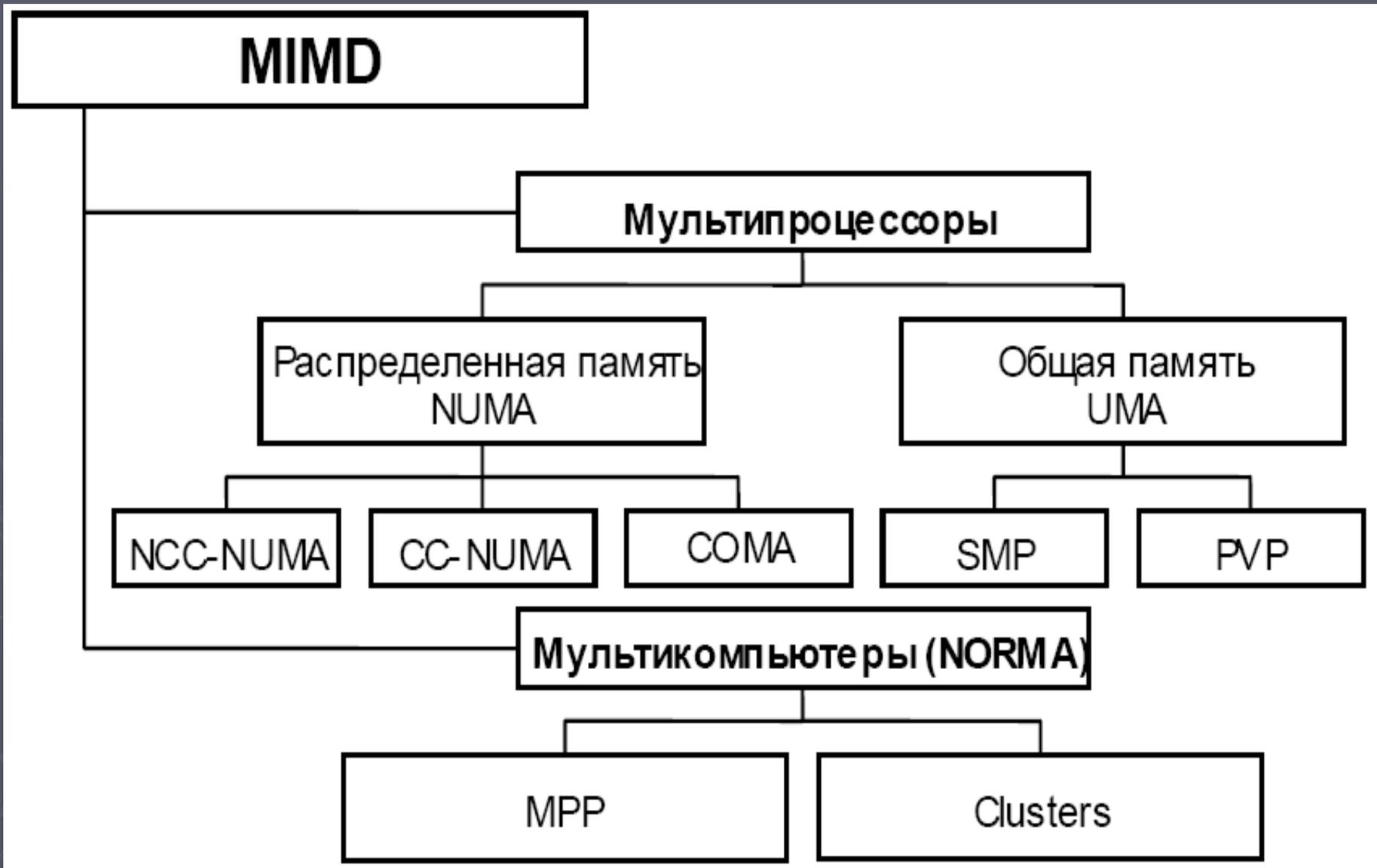
Кабул қилинган классификацияга асосан, яъни *Флин классификациясига* асосан бундай кўппроцессорли компьютер тизимлари - *MISD (Multiple Instruction Single Data* – кўп буйруқлардан иборат оқим ва битта оқимдан иборат маълумотлар) тизимларига мансуб ҳисобланади.

3. *Векторли кўпроцессорли* компьютер тизимлари, яъни вектор кўринишида жойлашган процессорлар тўпламига эга бўлган тизимлар. Бундай тизимда процессорлар, ишланиши керак бўлган ҳар-хил маълумотлар оқими устида, бир вақтда битта буйруқни бажарадилар. Флин классификациясига кўра бундай тизим *SIMD (Single Instruction Multiple Data – битта оқимдан иборат буйруқлар ва кўп оқимдан иборат маълумотлар)* тизими деб аталади.

SIMD тамоили суперскаляр (векторли) Pentium III, Pentium IV ва Power PC каби микро-процессорларни ҳам тезкорлигини ошириш учун қўлланилган.

4. *Матрицали* кўпроцессорли компьютер тизимлари, яъни матрица кўринишида жойлашган процессорлар тўпламига эга бўлган тизимлар. Бундай тизимда процессорлар ишланиши керак бўлган ҳар-хил маълумотлар оқими устида, бир вақтда ҳар-хил буйруқларни бажарадилар. Флин классификациясига кўра бундай тизим *MIMD (Multiple Instruction Multiple Data – кўп оқимдан иборат буйруқлар ва кўп оқимдан иборат маълумотлар)* тизими деб аталади.

# Классификация MIMD систем



## Назорат саволлари

1. Кўпкомпьютерли компьютер тизимлари.
2. Кўпкомпьютерли компьютер тизимларида ахборот алмашиш қандай амалга оширилади.
3. Кўппроцессорли компьютер тизимлари.
4. Кўппроцессорли компьютер тизимларида ахборот алмашиш қандай амалга оширилади.
5. Суперкомпьютерлар ва уларнинг асосий кўрсаткичлари.
6. Юқорипараллел равишда ташкил қилинган кўппроцессорли компьютер тизимларининг хилларини айтиб беринг.
7. Флин классификациясини тушунтириб беринг.