**Homework**

1. Is there any other architecture other then Von Neumann?

* Harvard Architecture
* Parallel Architecture
* Quantum Architecture
* Neuromorphic Architecture
* Dataflow Architecture

1. What is RISC-V?

RISC-ը` A design concept or philosophy. (Կոնցեպտ է)

RISC-V-ն` A real-world implementation of the RISC concept. (Կոնցեպտի իրականացումն է)

1. What is Cache?

Քեշը *փոքր*, շատ *արագ* հիշողության տեսակ է, որը գտնվում է պրոցեսորի մոտ։ Այն պահպանում է հաճախակի օգտագործվող տվյալների կամ հրահանգների պատճենները, որպեսզի պրոցեսորը կարողանա արագ մուտք գործել դրանց՝ դանդաղ հիմնական հիշողություն (RAM) անցնելու փոխարեն։

**Homework:** Computer Architecture (Von Neumann)

1. ***List the components of the CPU and describe the functionality of each.***

CPU-ի հիմնական բաղադրիչներն են․ ALU, Control Unit, Registers, Cache Memory, Clock, Buses, Program Counter, Instruction Register, Decoder.

ALU - Կատարում է մաթեմատիկական գործողություններ (գումարում, հանում և այլն) և տրամաբանական համեմատություններ (AND, OR, NOT)։

Control Unit - Կառավարում և վերահսկում է բոլոր գործողությունները։

Registers - Շատ փոքր, շատ արագ պահեստավորում է CPU-ի ներսում, որը պահում է տվյալներ և հրահանգներ մշակման ընթացքում:

Cache Memory - Ժամանակավոր գերարագ պահեստավորում է, որը պահում է հաճախ օգտագործվող տվյալներ՝ պրոցեսորի աշխատանքը արագացնելու համար:

Clock - Գեներացնում է կանոնավոր ժամանակային ազդանշաններ՝ պրոցեսորի և համակարգի բոլոր մասերը համակարգելու համար:

CPU-ն մշակում է հրահանգը Fetch-Decode-Execute ցիկլի միջոցով։

1. ***List computer parts and describe the functionality of each.***

CPU (Central Processing Unit): Համակարգչի «ուղեղը»՝ այն մշակում է հրահանգները և կատարում հաշվարկներ։

RAM (Random Access Memory): Ժամանակավոր աշխատանքային հիշողություն — պահում է տվյալներ և ծրագրեր, որոնք CPU-ն օգտագործում է հենց հիմա:

Motherboard: Հիմնական տպատախտակը (main circuit board)՝ միացնում է համակարգչի բոլոր մասերը, որպեսզի նրանք կարողանան միասին աշխատել:

Storage (SSD/HDD): Long-term storage.

Input Devices: Keyboard, Mouse, Microphone, Webcam.

Output Devices: Printer, Monitor, Speakers.

1. ***Imagine the CPU did not have a Program Counter. What would happen?***

Այն պահում է հաջորդ հրահանգի հիշողության հասցեն՝ թույլ տալով CPU-ին ճիշտ հերթականությամբ ստանալ և կատարել հրահանգները: Եթե ​​պրոցեսորը չունենար Program Counter, այն կկորցներ հաջորդ կատարվող հրահանգի հասցեին հետևելու իր ունակությունը, ուստի ոչ մի ծրագիր չի կարող ճիշտ աշխատել։

1. ***Implement a program in "Little man computer program" to take the address from address cell 80. Subtract 10 and store to the same cell. Repeat until the value of the cell 80 is 0.***

00 LDA 80

01 SUB 10

02 STA 80

03 BRZ 05

04 BRA 00

05 HLT

10 DAT 10

80 DAT 50

1. ***Can a CPU with only LOAD, ADD, and STORE perform complex tasks? Why?***

Այո, պրոցեսորը, որն ունի միայն LOAD, ADD և STORE հրահանգներ, կարող է կատարել բարդ առաջադրանքներ, սակայն որոշակի սահմանափակումներով և ավելի շատ աշխատանքով:

Կարող ենք մոդելավորել այլ գործողություններ.

Օգտագործելով LOAD-ի, ADD-ի և STORE-ի համակցությունները, ինչպես նաև խելացի ծրագրավորումը (օրինակ՝ հիշողություն օգտագործելը հոսքի կառավարման համար), կարող ենք կառուցել բոլոր տեսակի գործողություններ՝ ներառյալ հանումը (բացասական թվեր ավելացնելով), ցիկլեր և այլն:

Այո, հնարավոր է, եթե հրամանները խելացիորեն համատեղենք:

Բայց գործնական չէ: Դա շատ անարդյունավետ և բարդ է։

1. ***What is a limitation of Von Neumann architecture?***

Von Neumann Bottleneck:

Այս ճարտարապետության մեջ հրահանգներն ու տվյալները կիսում են նույն հիշողությունը և կապի ուղին (bus):

Սա նշանակում է, որ CPU-ն կարող է միաժամանակ մուտք գործել միայն մեկին՝ կամ հրահանգի, կամ տվյալների:

Այսպիսով, հրահանգի ստացումը և տվյալների ստացումը/պահպանումը չեն կարող տեղի ունենալ միաժամանակ:

Սա առաջացնում է.

Ավելի դանդաղ աշխատանք. CPU-ն հաճախ ստիպված է սպասել տվյալների/հրահանգների, ինչը նվազեցնում է մշակման արագությունը:

CPU ցիկլերի վատնում. Չնայած CPU-ն արագ է, այն ժամանակ անցկացնում է անգործության մեջ՝ սպասելով հիշողությանը մուտք գործելուն:

Սահմանափակ զուգահեռություն. Դժվարացնում է հրահանգների և տվյալների գործողություններ միաժամանակ կատարելը:

1. ***How does the memory hierarchy help CPU performance?***

Հիշողության հիերարխիան նպաստում է պրոցեսորի աշխատանքին` կազմակերպելով հիշողությունը մակարդակների միջև, որոնք հավասարակշռում են արագությունը, չափը և արժեքը, որպեսզի պրոցեսորը կարողանա արագ մուտք գործել տվյալներին ժամանակի մեծ մասում։

Հիշողության հիերարխիա (ամենաարագից մինչև դանդաղ).

1) Registers (inside CPU)

2) Cache (L1, L2, L3)

3) Main memory (RAM)

4) Secondary storage (SSD/HDD)

1. ***What makes RISC-V different and important?***

RISC-V-ը կարևոր է, քանի որ այն բաց է, պարզ և ճկուն՝ դարձնելով պրոցեսորի դիզայնը ավելի մատչելի, հարմարեցված և նորարար:

Այն RISC կոնցեպտի իրականացումն է։