Архитектура и организација на компјутери

1. **Кои од следните НЕ ПРИПАЃААТ на множеството нивоа (levels) кај повеќето современи компјутери?**

- **Сите одг освен (ПРИПАЃААТ:) Дигитална логика, Микроархитектура, инструкциско множество, оперативен систем, асемблерски јазик и проблемски ориентирани јазици.**

1. **Кои од следните принципи на дизајн се применуваат кај современите компјутери?**

- **Директно хардверско извршување на инструкциите**

**- Максимизирање на интензитетот на издавање на инструкции (број на инструкции кои можат да започнат со извршување во една секунда)**

**- Едноставно декодирање на инструкциите**

**- Обраќање до меморијата со посебни инструкции**

**- Обезбедување на голем број регистри**

1. **Кај IJVM постојат две можности за комуникација со меморијата. 32-битната мемориска порта е контролирана со два регистри:**

**- MAR (Memory Address Register)**

**- MDR (Memory Data Register)**

**\*\*8-битна мемориска порта контролирана од 1 регистер:**

**-PC (Program Counter)**

1. **Интерпретаторот (interpreter) го прави следното:**

**- Ги прегледува (една по една) инструкциите од програмата напишана во јазикот L1 и непосредно (веднаш) ги извршува соодветните низи од L0 инструкции**

1. **Која е карактеристика на СОВРЕМЕНИТЕ суперскаларни архитектури?**

**- еден единствен „цевковод“, со повеќе извршни единици**

1. **Карактеристики на суперскаларна архитектура:**

**- Една единица за преземање на инструкции (IFU) презема голем број инструкции и ги упатува во различни единици за декодирање, така што се извршуваат паралелно во еден циклус**

**- Современите суперскаларни се со повеќе извршни единици наместо IFU, бидејќи се претпоставува дека на извршните единици им се даваат инструкции побрзо отколку што можат да ги извршат**

1. **Во форматот на Mic-1 микроинструкциите, регистерот од магистралата В е кодиран со 4-битно поле. Зошто?**

**- Бидејќи никогаш не е пожелно истовремено проследување на содржината на повеќе од еден регистер на магистралата B, 9-те контролни сигнали за овозможување на излезите можат да се кодираат со 4 бита (29 → 24!)**

1. **Кои од следниве комбинации претставуваат мултипроцесор?**

**- систем од повеќе процесори, само со заедничка меморија**

**- систем од повеќе процесори, со сопствена и со заедничка меморија**

1. **Кои техники се применуваат за да се зголеми брзината на извршување на инструкциите (Mic-1 -> Mic-2 -> Mic-3)?**

**- Микроархитектура со три магистрали (A, B и C)**

**- Посебна единица за преземање на инструкции (IFU)**

**- Протечна обработка (pipelining)**

1. **Кои од следниве се уреди за автоматизирано внесување на податоци (со минимална човечка интервенција):**

**- Оптички скенер, читач на магнетни картички, бар код читач, читач на магнетни знаци, дигитална камера и сензори.**

1. **Кои клучни параметри се менуваат кога се оди кон врвот на мемориската хиерархија?**

**- Помало време на пристап (Поголема брзина)**

**- Поголем капацитет (помала цена по единица меморија)**

1. **Кои од наведените се општи карактеристики на секундарната меморија?**

**- содржината на секундарната меморија е постојана**

**- потребно е многу подолго време за пристап до податоците поради електромеханичката природа на единиците на секундарната меморија**

**- секундарната меморија е многу поисплатлива**

**- може да биде сместена на различн медиуми, со примена на различни технологии**

1. **Што е мултикомпјутер, а што мултипроцесор?**

**- Мултикомпјутер – систем од голем број меѓусебно поврзани компјутери и секое со поврзано со сопствена меморија**

**- Мултипроцесор – систем од повеќе процесори со заедничка меморија**

1. **Објасни ги разликите помеѓу адресирањата:**

**- Непосредно адресирање – наместо адреса инструкцијата веќе го содржи операндот (операндот не треба да се бара ниту во меморија, ниту во регистер)**

**- Директно адресирање – операндот се наоѓа во меморија, а мемориската адреса е директно наведена**

**- Регистерско адресирање – операндот се наоѓа во регистер, а регистерот е директно наведен**

**- Регистерско индиректно адресирање – операндот се наоѓа во меморија, но мемориската адреса треба да се прочита од некој регистер (регистерот е покажувач)**

**- Индексирано адресирање – операндот се наоѓа во меморија, но адресата треба да се добие со собирање на две вредности (регистер + константа)**

**- Базно-индексирано адресирање – операндот се наоѓа во меморијата, но адресата треба да се добие со собирање на две или три вредности (регистер + регистер + константа)**

**- Stack адресирање – нула адресни инструкции**

1. **Како се реализира влез/излез со директен пристап до меморијата**

**- Додавање на DMA (Direct Memory Access) – чип со директен пристап до магистралата кој има (најмалку) 4 регистри чија содржина може да се менува софтверски**

**Мемориска адреса од која се чита или запишува**

**Број на бајтови (или зборови) што треба да се пренесат**

**Идентификатор на влезно/излезниот уред**

**Вид на операцијата: читање (на пр. 0) или запишување(на пр. 1)**

1. **Која е разликата помеѓу преведување и интерпретација?**

**- Преведување – секоја инструкција од програмата напишана во јазикот L1 директно се заменува со соодветна низа од инструкции од јазикот L0**

**- Интерпретација - ги прегледува (една по една) инструкциите од програмата напишана во јазикот L1 и непосредно (веднаш) ги извршува соодветните низи од L0 инструкции**

1. **Зошто примената на бинарниот броен систем е најдоверлива метода за кодирање на дигитални информации**

**- Кај бинарниот броен систем потребно е да се разликуваат само две вредности (1 и 0) затоа е најдоверлива метода за кодирање на дигитални информации**

1. **Како се запишуваат/читаат податоците на/од магнетен диск?**

**-** **Хард дисковите читаат од и запишуваат на една или повеќе вртливи магнетно обложени алуминиумски плочи поставени на заедничка оска и заштитени од надворешни и атмосферски влијанија (херметички затворени). За секоја плоча постојат по две глави за читање/запишување (по една на секоја страна) кои лебдат над површината на растојание помало од 25 микрони и се придвижуваат од периферијата кон центарот и обратно**

1. **Кои временски периоди и кои технолошки пронајдоци се поврзани со првите четири генерации на компијутери?**

**- Прва генерација - електронски ламби (1945-1955)**

**- Втора генерација - транзистори (1955-1965)**

**- Трета генерација - интегрални кола (1965-1980)**

**- Четврта генерација - VLSI чипови (1980-?)**

1. **Направи разлика помеѓу процесорско поле и векторски процесор?**

**- Кај процесорското поле за реализација на операциите на собирање, постојат онолку единици за собирање колку што има парови од податоци, додека кај векторскиот процесор сите операции на собирање на паровите од податоци ги изведува една единствена високо-проточна единица за собирање.**

1. **На колку начини можат да бидат нумерирани бајтовите во еден збор?**

**- Oдлево-надесно (big endian) компијутер**

**- Oддесно-налево (little endian) компијутер**

1. **За што служи секундарната меморија и кои се единици на секундарната меморија?**

**- Служи за чување на големи количества податоци во подолг временски период.**

**- Единици на секундарната меморија: магнетен диск, компакт диск, дигитален повеќенаменски диск, Blu-ray и други напредни технологии.**

1. **Хиерархиски подреди ги видовите на меморија?**

**- Tape и оптички диск, магнетен диск, главна меморија, кеш и регистер.**

1. **Како се запишуваат/читаат податоците на/од оптички диск?**

**- Запишувањето се врши со помош на сторго насочен ласерски зрак, со кој се прават микроскопски вдлабнатини на површината на рефлективна пластична плоча. Читањето се врши со друг ласер со кој се осветлува површината на дискот**

1. **Кои уреди се за внесување на податоци од страна на човекот?**

**- Тастатура, глувче, трекбол, екран со допир, електронски молив, палка (joystick) и микрофон.**

1. **Објасни зошто за дизајнот на микроархитектурата може да се размислува како за програмски проблем?**

**- Секоја инструкција од погорното ниво е функција која може да биде повикана од некоја главна програма.**

1. **Која е намената на следните регистри кај Mic-1 микроархитектурата: MAR, MBR, SP, CPP, OPC, MPC?**

**- MAR (Memory Address Register) - мемориски адресен регистер**

**- MBR (Memory Byte Register) – 8-те најмалку значајни битови на PC**

**- SP (Stack Pointer) - покажува на врвот од stack-от за тековната процедура**

**- CPP (Constant Pool Pointer) – ја содржи адресата на првиот збор од подрачјето на константи**

**- MPC (MicroProgram Counter) – микропрограмски бројач (адресен регистер за контролната меморија)**

**- OPC ??**

1. **Објасни ја логичката структура на едноставен персонален компијутер и наброи неколку видови на магистрали?**

**- Една единствена магистрала за поврзување на процесорот, меморијата и влезно/излезните единици**

**- Секоја влезно/излезна единица се состои од два дела:**

**Контролер (controller) – содржи најголем дел од електрониката**

**Самиот влезно/излезен уред (поврзан со контролерот)**

**- Неколку видови на магистрали: ISA (Industry Standard Architecture), EISA (Extended ISA), PCI (Peripheral Component Interconnect), PCI Express (serial), USB (Universal Serial Bus)**

1. **Која е намената на следните регистри кај Mic-1 микроархитектурата: MDR, PC, LV, TOS, H, MIR?**

**- MDR (Memory Data Register) – мемориски податочен регистер**

**- PC (Program Counter) -**

**- LV (Local Variable)**

**- TOS ?? :(**

**- H (Holding register) – го проследува десниот влез од ALU, поврзан на него е A**

**- MIR (MicroInstruction Register) – сместување на тековна микроинструкција**

1. **Во форматот на Mic-1 микроинструкциите, магистралата С е претставена со низа од 9 битови (не е кодирана). Зошто?**
2. **Кои подрачја се присутни во меморијата на IJVM?**

**- Подрачје на константи (Constant pool) - CPP**

**- Рамка на локални променливи (Local Variable Frame) - LV**

**- Подрачје на методи (Method Area) - PC**

**- Stack за операнди (Operand Stack) - SP**

1. **Што е кеш меморија и кои видови на локалност на мемориските адреси е ползуваат?**

**- Кеш меморија - мала брза меморија во која се чуваат најнеодамна (најскоро) употребуваните мемориски зборови, со што се забрзува пристапот до нив**

**- Кеш мемориите користат два вида на локалност на мемориските адреси:**

**Просторна локалност (spatial locality)**

**Временска локалност (temporal locality)**

1. **Кои стратегии се применуваат за ажурирање на главната меморија при запишувањето во кеш-меморијата?**

**- Запишување низ кеш-меморијата (write through) – зборот се запишува во кеш-меморијата, а истовремено и во главната меморија (на тој начин, содршината на главната меморија е секогаш ажурирана – “up to date”)**

**- Одложено запишување (write back; write deferred) – зборот се запишува во главната меморија многу подоцна, дури кога линијата треба да биде пребришана (во согласност со LRU алгоритмот)**

1. **Објасни го поимот виртуелна машина.**

**- Виртуелна машина – хипотетички компјутер чиј машински јазик е јазикот L1.**

1. **Во колку и кои фази се одвива протечната обработка нај Mic-4 микроархитектурата?**

**Во 7 и тоа:**

**- Единицата за преземање на инструкции (IFU)**

**- Единицата за дeкодирање**

**- Единицата со ред на чекање**

**- Лоцирање и преземање на операнди**

**- Извршување на инструкции**

**- Запишување во регистри**

**- Запишување во меморијата**

1. **Кои техники придонесуваат за подобривање на перформансите на процесорот?**

**- кеш (cache) меморија**

**- нередоследно извршување на инструкциите (вон редослед; out-of-order) со:**

**преименување на регистрите (register renaming)**

**- шпекулативно извршување (speculative execution) засновано на:**

**претскажување на разгранувања (branch prediction)**

**претскажување на вредности (value prediction)**

1. **Што е n-насочна ограничено асоцијативна кеш меморија и кој алгоритам се применува за определување на кеш-линијата што треба да се исфрли при преземање на нова кеш-линија од главната меморија?**

**- N-насочна ограничено-асоцијативна кеш меморија е кеш меморија со n можни позиции за секоја адреса.**

**- Се применува ефикасен алгоритам LRU (Least Recently Used) – се исфрла линијата која најдолго не била употребена. За да се превземе нова кеш линија треба да се исфрли линијата која најдолго време не била употребена.**

1. **Кај Java (или C) код го продуцирал слредниот IJVM код?**

**ILOAD j**

**DUP i = j + j**

**IADD**

**ISTORE i**

1. **Која Java или C наредба го продуцирала следниот IJVM код?**

**ILOAD j**

**DUP**

**IADD i = k – (j + j) ??**

**ILOAD k**

**SWAP**

**ISUB**

**ISTORE i**

1. **Која Java или C наредба го продуцирала следниот IJVM код?**

**ILOAD j**

**ILOAD k**

**ISUB i = (j – k – 6) + (j – k – 6)**

**BIPUSH 6**

**ISUB**

**DUP**

**IADD**

**ISTORE l**

1. **Ако времето на пристап до кеш меморијата изнесува 4 ns и ако 350 од вкупно 400 мемориски обраќања се реализираат во кеш меморијата, средно време на пристап до меморискиот потсистем изнесува 14 ns. Колку изнесува времето на пристап до главната меморија?**

**c – време на пристап до кеш**

**m – време на пристап до главна меморија**

**h – hit ratio (интензитет на погодување ) или процент од сите мемориски обраќања кои можат да бидат реализирани во кеш меморијата**

**tsr = c + (1–h)m ->средно време на пристап**

**c = 4 ns tsr = c + (1–h)m 14= 4 + 0,125 \* m**

**tsr = 14 ns 14= 4 + (1–350/400)m 14 – 4 = 0,125 \* m**

**h = 350/400 14= 4 + (1–0,875)m 10 = 0,125 \* m**

**m = ? m = 10/0,125 = 80ns**

1. **Ако времето на пристап до кеш меморијата изнесува 4ns и ако 10 од вкупно 12 мемориски обраќања се реализираат во кеш меморијата, средното време на пристап до кеш мемориајта изнесува 14 ns. Да се определи времето на пристап до главната меморија.**

**c = 4 ns tsr = c + (1–h)m 14= 4 + 0,167\* m**

**tsr = 14 ns 14= 4 + (1–10/12)m 14 – 4 = 0,167\* m**

**h = 10/12 14= 4 + (1–** **0,833)m 10 = 0,167\* m**

**m = ? m = 10/** **0,167≈ 60ns**

1. **Ако времето на пристап до кеш меморијата изнесува 5 ns, времето на пристап до главната меморија изнесува 70 ns, а средното време на пристап до кеш меморијата изнесува 12 ns, да се определи колку од вкупно 20 мемориски обраќања се реализираат во кеш меморијата!**

**c = 5 ns tsr = c + (1–h)m 7/70= (1–h)**

**m = 70 ns 12= 5 + (1–h)70 0,1 = (1 – x/20)**

**h = ?/20 12 - 5= (1–h)70 0,1\*20 = 20 – x**

**tsr = 12 ns 7= (1–h)70 2 = 20 – x => x = 20 – 2 = 18**

**h = 18/20**

1. **При конструирањето на код за корекција на грешки со примена на хаминговиот алгоритам, на еден 8-битен збор му се додаваат 4 битови за парност. Да се открие грешката во 12-битниот коден збор 101101111110.**

**1 0 1 1 0 1 0 1 1 1 1 0**

**1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12**

1. **При конструирањето на код за корекција на грешки со примена на хаминговиот алгоритам, на еден 8-битен збор му се додаваат 4 битови за парност. Да се конструира 12-битен коден збор за 8-битниот збор** **10101110.**

**1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12**

**1 0 1 1 0 1 0 1 1 1 1 0**

1. **Ако пропусната моќ (bandwidth) на процесор со една извршна единица и со 7 фази во протечната обработка изнесува 2 800 MIPS, колку изнесува времето на извршување на една инструкција?**

**T = ?**

**n = 7**

**processor bandwidth = 2 800 MIPS = 1000/T**

**1000/2800 = T T = 0,356**

**Latency = n \* T = 7 \* 0,36 = 2,52 ns**

1. **Во колку фази се одвива протечната обработка, ако пропусната моќ (bandwisth) на процесор со една извршна единица изнесува 4.000 MIPS, а времето на извршување на една инструкција 2 ns?**

**T = ? T = 0,25 ns**

**n = ? n = 8**

**Latency = n\*T = 2 => n \* 0,25 = 2 => n = 2/0,25 = 8**

**processor bandwidth = 4.000 MIPS = 1000/T ==> 1000/4000= 0,25 = T**

1. **Ако вчитувањето на влезните регистри на аритметичко логичката единица трае 5 ns, извршувањето на операцијата 10 ns, а запишувањето на резултатот назад во регистрите 5 ns, колку MIPS-а може да извршува машината без протечна обработка?**

**Т = 5 + 10 + 5 = 20ns**

**processor bandwidth = 1000/T = 1000/20 = 50 MIPS**

1. **Кај MIC-1 микроархитектурата, потрбни се 0.05ns за поставување на микро-инструкцискиот регистер (MIR), 0.1ns за проследување на еден од регистрите на магистралата B, 0.2ns за извршување на операцијата на ALU и поместувачот и 0.05ns за проследување на резултатите назад кон регистрите. Колку најмногу треба да изнесува ширината на импулсот на системскиот часовник (во временскиот дијаграм на циклусот на податочната патека), за машината да може да работи на фреквенција од 2 GHz?**

**вкупно времетраење на еден циклус -> 1/2GHz = 0.5ns**

**вкупно времетраење на сите инструкции -> 0.05 + 0.1 + 0.2 + 0.05 = 0.4ns**

**ширина на импулсот на системскиот часовник -> 0.5 – 0.4 = 0.1ns**

1. **Кај Mic-1 микроархитектурата потребни се: 1 ns за поставување на микроинструкцискиот регистер (MIR), 1 ns за проследување на еден од регистрите на магистралата В, 2 ns за извршување на операцијата на ALU и поместувачот и 1ns за проследување на резултатите назад до регистрите. Колку најмногу треба да изнесува ширината на импулсот на системскиот часовник за машината да може да работи на фрекфенција од 166 MHz? 166MHz = 0,166GHz**

**вкупно времетраење на еден циклус -> 1/** **0.166 GHz = 6**

**вкупно времетраење на сите инструкции -> 1 + 1 + 2 + 1 = 5**

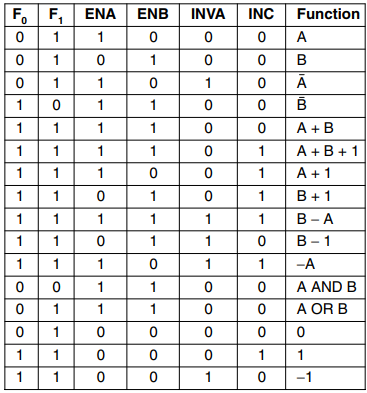
**ширина на импулсот на системскиот часовник -> 6 – 5 = 1ns**

1. **Кај Mic-1 микроархитектурата потребни се: 1 ns за поставување на микроинструкцискиот регистер (MIR), 1 ns за проследување на еден од регистрите на магистралата B, 3 ns за извршување на операцијата на ALU и поместувачот и 1 ns за проследување на резултатите назад до регистрите. Ширината на импулсот на системскиот часовник изнесува 2 ns. Дали машината може да работи на фрекфенција од 100 MHz?**

**вкупно времетраење на еден циклус -> 1/** **0.1GHz = 10**

**вкупно времетраење на сите инструкции -> 1 + 1 + 3 + 1 = 6**

**ширина на импулсот на системскиот часовник -> 10 – 6 = 4ns**

1. **Следната комбинација на ALU сигнали овозможува пресметување на:**