

Tervetuloa tenttiin. Taas on luvassa kysymyksiä jossa saa paremminkin soveltaa kuin latoa prujua ulkomuistista paperille. Toivottavasti otatte haasteen vastaan ettekä aivan kypsähdä! **Vastaa ainoastaan neljään kysymykseen kuudesta.** Tentissä ei tarvitse muistaa ulkoa tarkasti piirien nastoja tms., kunhan ne ovat loogisia! **Jos olet suorittanut harjoitukset/saanut kokonaissuorituksen joskus aiemmin, ilmoita siitä heti paperin alussa!**

1. 8-bittinen prosessori suorittaa käskyn LOAD A, [1234H] joka lataa 8-bittisen tavun muistiin osoitteesta 1234H (prosessorissa on Von Neumann -arkkitehtuuri eli sekä ohjelma että data sijaitsevat samassa osoite-avaruudessa). Käsky sijaitsee ohjelmamuistissa, osoitteesta 0000H lähtien käsittäen kolme tavua; B8H, 12H ja 44H. Miten prosessori suorittaa käskyn? Miten prosessorin akku (A), osoiterekisteri (AR), ohjelmalaskuri (L), pino-osoitin (SP), liput (F), käskyrekisteri (IR) ja ohjausyksikkö (Mikrokoodi), jos mitenkään, osallistuvat käskyn suorittamiseen. Kerro kaikkien rekisterien arvoista kaikki minkä voi varmuudella tietää. Esitä tarvittavat aikajärjestyksessä käyttäen oman harkintasi mukaan alaotsikkoja ja ranskalaisia viivoja.

2. Osoitteenkoodaus. Mikä on osoitteenkoodauksen tehtävä ja miten se voidaan toteuttaa? Tee kytkentä, jossa kytket prosessoriin, jossa on 16-bittinen osoiteväylä ja 8-bittinen dataväylä kaksi kahdeksan kilon EPROM -muistipiiriä (esim. TMS27C64 jos tyyppi kiinnostaa tarkemmin) muodostamaan yhtenäisen 16 kilon muisti-avaruuden alkaen osoitteesta 0 sekä 8 kilon SRAM-piiriin osoitteesta 8000H lähtien. Prosessori on Intel -tyyppinen; siinä on erilliset READ ja WRITE -signaalit. Käytettävissäsi on yksi kappale 74HC138 binäärinen 3-4-kahdeksasta muistin osoitusdekooderi sekä erillisiä perusportipiirejä AND, OR, NOT, NAND, NOR, XOR, XNOR tarpeen mukaan. 74HC138:n käyttämättä jättämisestä sakotetaan.

3. Asynkronisessa väylässä on normaalien väyläsignaalien lisäksi signaali DTACK, Data Transfer Acknowledge (tai vastaava eri niminen). Mikä on tämän signaalin käyttötarkoitus? Mitä hyötyä ja haittaa kyseisestä signaalista on? Tavallinen ohjelmamuisti ei osaa tehdä DTACK -signaalia. Kuinka (noin periaatteessa; ei tarvitse alkaa piirtelemään kytkentää) tällainen ohjelmamuisti voidaan liittää asynkroniseen väylään?

b) Multipleksattu väylä?

4. a) DRAM -muistipiirin toiminta perustuu kondensaattorin varaamiseen ja purkamiseen. Miten tämä ominaisuus vaikuttaa DRAM -piirien käyttöön verrattuna SRAM -piireihin?

b) Ensimmäiset uudelleenkäytettävät ohjelmamuistipiirit, EPROM -piirit perustuivat ultraviolettilähteen käyttöön tyhjennyksessä. Piirit ovat kehittyneet; EPROMia seurasi EEPROM ja nykyään markkinoita hallitsee loikkaittain tyhjennettävä FLASH. Kerro ilmiöstä, johon nämä pysyväismuistityypit perustuvat, niiden käytössä ja kehityksestä.

5. Tee kytkentä, jossa käytät väyläpuskureita ja lukkopiirejä/D-kiikkuja ohjaamaan ledejä ja lukemaan painonappoja prosessorin ohjaamana. Selitä kytkentöjen toiminta ja kerro kuinka niille määräytyy osoite järjestelmän osoitekartassa.

6. Tee yksinkertaiselle 8-bittiselle prosessorille assemblerilla (voi olla itse keksitty kunhan se on looginen) järkevämpänä mainitut rutiinit. Prosessori osaa yhteenlaskun, vähennyslaskun (ei kerto- ja jakolaskuja), perussiirto-operaatiot muistin ja rekisterien välillä ja perushyppykäskyt. Prosessori on rekisteripohjainen, siinä on muutama yleisrekisteri R0-R15, pino-osoitin (SP), ja liput (Zero, Carry, Overflow, Negative, Parity) sekä muuta sellaista mitä kaikissa prosessoreissa täytyy olla, mutta ei mitään hienouksia. Rutiinien ei tarvitse toimia neutraali visillä luvuilla. Tee rutiini, joka...

a) tekee 16-bittisen yhteenlaskun s.e. $c = a + b$ jos a ilmoitetaan rekistereissä R1, R0 (vähemmän merkitsevä), b samoin rekistereissä R3, R2 ja tuloksen tulee olla rekistereissä R5, R4.

b) laskee 8-bittisen kertolaskun s.e. $R2 \leftarrow R0 * R1$

c) tekee 16-bittisen potenssiin korotuksen s.e. $R5R4 \leftarrow R1R0 \wedge R2$ (eli 16-bittinen "korotettava" rekistereissä R1, R0 ja 8-bittinen "korottaja" rekisterissä R2. 16-bittinen tulos rekistereihin R5R4)

BONUS. Jälleen on luvassa yksi piste kommentteista ja parannusehdotuksista.

Läsnäminen kesää kaikille! Jos kiinnostaa niin kurssi luennoidaan intensiivisenä kesäkurssina viimeiset kaksi kesälukukauden viikkoa! Tervetuloa kuuntelemaan jos on tarvetta paikata tietämystä... -Panze