

Nimi	Nimikirjoitus	Opiskelijanumero	Pisteet

Tietokoneen rakenne, minikoe 3, 2.5.2018 (13 p)

Kirjoita vastauksesi tälle koepaperille kunkin tehtävän kohdalle. Huomaa, että koepaperi on 2-puolinen.

- a) [3 p] Superskalaarin arkkitehtuurin *out-of-order issue with out-of-order completion* –issuepolitiikka. Mitä tämä käytännössä tarkoittaa?

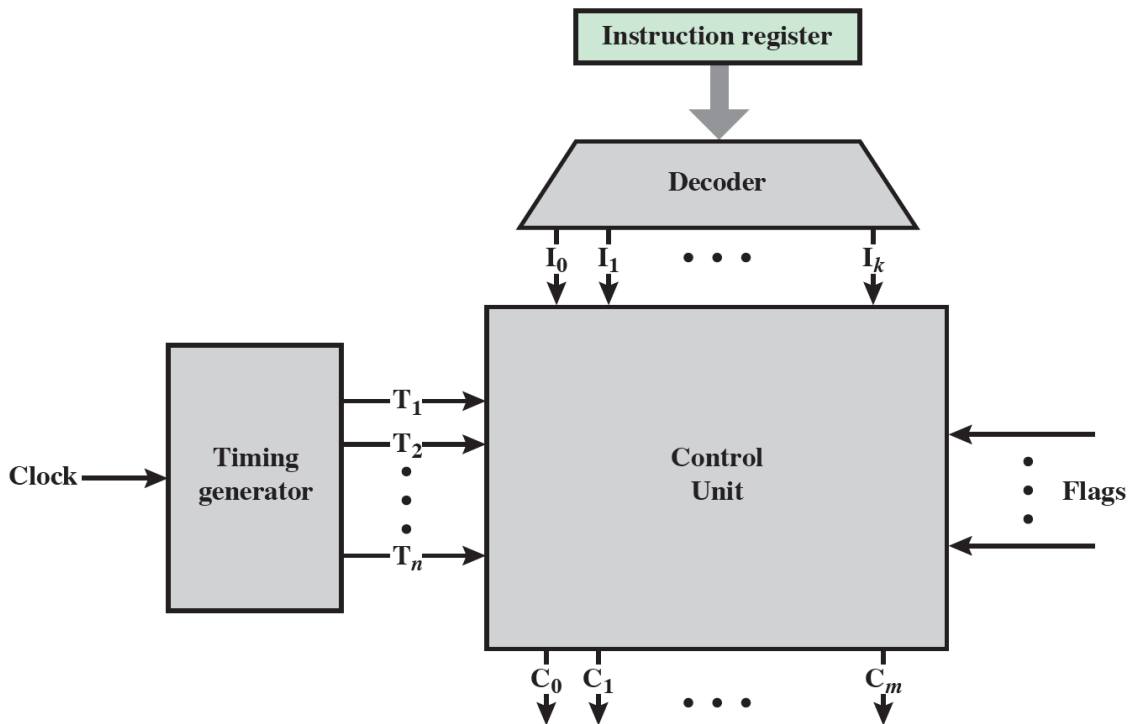
Missä ratkotaan erityyppiset (RAW, WAR, WAW) datariippuvuudet?

Missä kaikkialla liukuhihnoilla käsky ei voi joutua odottamaan koskaan?

- b) [3 p] Mikä on WAR-riippuvuus (dependency, hazard) ? Anna siitä käskytason esimerkki ja selitä, miksi se voi hidastaa suoritusta superskalaarissa arkkitehtuurissa.

WAR-riippuvuudesta voidaan päästä eroon superskalaarissa arkkitehtuurissa uudelleennimeämisen avulla. Mitä tämä oikeastaan tarkoittaa? Näytä esimerkkisi avulla, kuinka WAR-riippuvuudesta on päästy eroon ja suoritus tapahtuu nyt nopeammin.

c) [7 p] Suoraan langoitettu (hardwired) kontrolli. Ks. allaoleva kuva



Pohditaan em. kuvan mukaisesti toteutettua langoitettua kontrollia.

Mikä on eri signaalien (T_i , I_i , Flags, C_i) merkitys? Miten esim. signaalin C_3 arvo määräytyy?

Oletetaan, että olemme suorittamassa konekäskyä "ADD X" (lisää muuttujan X arvo akkurekisteriin AC) ja että muuttujan X arvo on jo haettu MBR:ään.

Miten saadaan aikaan kontrollisignaalit mikro-operaatioille, joiden avulla (i) ensin kopioidaan MBR:n ja AC-rekisterin arvot ALU:un, (ii) sitten pyydetään ALU:a tekemään yhteenlasku ja (iii) lopulta tallettamaan yhteenlaskun tulos AC:hen?

Miten siirrytään mikro-operaatiosta seuraavaan mikro-operaatioon?