

Oppimistavoitteet kurssille Tietokoneen rakenne

Pääteema	Esitiedot	Lähestyy oppimistavoitteita	Saavuttaa oppimistavoitteet	Syventää oppimistavoitteita
Digitaali-logiikka	Tuntee Boolean muuttujan ja totuusarvon käsitteet (Diskr. matematiikka)	Osaa kuvata tietokoneen toiminnan sähköisten komponenttien (portit, piirit, kiikut) tasolla. Osaa muodostaa totuustaulun kuvaamaan piirien toimintaa. Osaa kuvata kiikkujen perustoiminnallisuuden. Osaa luetella perusportit sekä selittää piirien toiminnan perusidean ja kuvata niiden käytön tiedontallennukseen.	Osaa toteuttaa annetun loogisen funktion yhdistelmäpiirillä ja yksinkertaistaa sen Karnaugh-karttojen avulla. Osaa selittää kellotettujen kiikkujen toiminnan sekä rekisterien toteuttamisen niiden avulla	Osaa selittää Quine-McKluskey tai Lague-menetelmän yhdistelmä-piirien yksinkertaistamiseen Osaa yhteenlasku- ja ROM-muistipiirin sekä muiden monimutkaisten piirien täsmällisen toteutuksen yhdistelmäpiireillä Osaa toteuttaa piirejä ja ottaa huomioon piirien ajoitus- ja jänniteongelmat
Väylä	Osaa selittää väylähierarkian tarpeen ja toiminnan. (TiTo)	Osaa kuvata yhden ja useamman väylän toiminnan ja merkityksen komponenttien kommunikoinnissa. Osaa luetella ja kuvata väyliin liittyvät keskeiset käsitteet (kuten nopeus, leveys, signaali, ajoitus, synkronointi, vuoronanto) ja niiden merkityksen kokonaisuuden kannalta käyttäen PCI-väylää esimerkkinä.	Osaa luetella vuoronvalintamenetelmien erot sekä kuvata vuoronvalinnan toteutuksen signaalitasolla. Osaa kuvata yhden väylätyypin toiminnan signaali- ja väylätapahtumatasolla.	Osaa selittää uudempien väylien toiminnan signaalitasolla

Pääteema	Esitiedot	Lähesty oppimistavoitteita	Saavuttaa oppimistavoitteet	Syventää oppimistavoitteita
Muisti	Osaa erilaisten muistilaitteiden suuret nopeuserot ja niiden merkitykset (TiTo). Pystyy perustelemaan välimuistin tarpeen (TiTo). Osaa välimuistin ja virtuaalimuistin toiminnan perusteet (TiTo).	Osaa kuvata muistiviittaukseen liittyvän toiminnan kun käytössä on sekä välimuisti että virtuaalimuisti. Osaa luetella ja kuvata välimuistin organisointimenetelmät, tyypit ja hallintapolitiikat. Osaa kuvata virtuaalimuistin toiminnan sekä selittää käänteisen ja monitasoisen virtuaalimuistin osoitteenmuunnoksen. Osaa luetella TLB:n toiminnan vaatimukset ja peruspiirteet.	Osaa selittää välimuistihierarkian tarpeen toteutuksen eri tasoilla käsky- ja datavälimuisteilla. Osaa selittää joukko-assosiatiivisen välimuistin toiminnan yksityiskohdat. Osaa kuvata TLB:n toiminnan yksityiskohtaisesti, ml. korvauspolitiikat. Osaa verrata TLB:n ja välimuistin ominaisuuksia. Osaa arvioida muistiviittaukseen kulu- van ajan ottaen huomioon sekä virtuaalimuistin että välimuistin vaikutukset	Osaa selittää Rambus DRAMin erot tavalliseen DRAMiin verrattuna Osaa selittää jonkin tietyn suorittimen TLB:n ja välimuistijärjestelmän yksityiskohdat Osaa kuvata erilaisia virtuaalimuistin tukimuistin korvauspolitiikkoja
Aritmetiikan toteutus	Osaa selittää yhteen- ja kertolaskualgoritmit kynällä ja paperilla (lukio). Osaa selittää IEEE:n liukulukuesityksen (TiTo).	Osaa selittää peruslaskutoimitusten toteutuksen piirien avulla Osaa selittää Boothin algoritmin. Osaa selittää IEEE'n liukulukuesityksen hyvin pienille ja hyvin suurille luvuille. Osaa luetella ja kuvata liukulukulaskennan pyöristysmenetelmät.	Osaa kuvata 2:n komplementin kokonaislukujen yhteen- ja vähennyslaskujen toteutuksen. Osaa soveltaa Booth'n algoritmia kertolaskuihin. Osaa selittää IEEE'n liukulukuaritmetiikan toteutuksen karkealla tasolla.	Osaa kuvata positiivisten ja negatiivisten kokonaislukujen jakolaskun yksityiskohtaisesti. Osaa selittää IEEE'n liukulukuaritmetiikan toteutuksen yksityiskohtaisesti.
Käskykannat	Osaa selittää käskyjen suoritusrytmin sekä konekielen ja symbolisen konekielen erot (TiTo). Osaa selittää erilaiset tiedonosoitusmuodot sekä missä kaikkialla tieto voi sijaita (TiTo).	Osaa kuvata käskykantojen ominaisuuksia ja vertailla käskykantoja niiden perusteella. Osaa selittää käskyn osat, rekisterien merkityksen ja monitavuuden tiedon erilaiset talletustavat.	Osaa luokitella konekäskyt niiden ominaisuuksien ja suorittimet niiden käskykantatyypin perusteella. Osaa selittää todellisten käskykantojen (esim. Intel Pentium ja ARM11) konekäskyjen rakenteen ja muistinosoitusten menetelmät.	Osaa antaa esimerkkejä Load-Store –suorittimista. Osaa selittää Intel Pentiumin ja ARM11:sta rekisterit, tietotyypit ja tiedonosoitustavat.

Pääteema	Esitiedot	Lähestyy oppimistavoitteita	Saavuttaa oppimistavoitteet	Syventää oppimistavoitteita
Suorittimen rakenne ja toiminta	Osaa selittää von Neumann –suoritin-arkkitehtuurin perusidean (TiTo). Osaa selittää käskyjen nouto- ja suoritussyklin toiminnan (TiTo).	Osaa selittää suorittimen yleisrakenteen ja toiminnan rekistereiden ja ohjausyksikön tasolla. Osaa selittää liukuhihnoituksen ja superskalaariprosessorin perusideat sekä antaa esimerkkejä niiden aiheuttamista riippuvuusongelmista. Osaa verrata RISC- ja CISC-arkkitehtuureja.	Osaa laskea liukuhihnoituksen tuoman nopeushyödyn. Osaa antaa ratkaisumalleja rakenteellisesta riippuvuudesta, kontrolliriippuvuudesta ja datariippuvuudesta aiheutuneille ongelmille. Osaa selittää, kuinka RISC- ja CISC-arkkitehtuurit voidaan yhdistää.	Osaa selittää Intel Pentiumin ja ARM11:sta erikoisrekisterit, niiden käytön ja keskeytys-käsittelymekanismit. Osaa selittää Intel Pentium II ja Transmeta Crusoe-suorittimien perusideat erilaisten suoritinarkkitehtuurien yhdistämisessä Osaa selittää IBM PowerPC ja Intel IA-64-suorittimien täsmällisen toiminnan usean käskyn suorittamiseksi samanaikaisesti
Kontrollin toteutus		Osaa kuvata konekielisen käskyn suorituksen mikro-ohjelmoidun kontrollin tasolla. Osaa selittää käskysyklin ohjaussignaalien tuottamisen tila-automaatin avulla. Osaa selittää mikro-ohjelmoidun kontrollin perusidean. Osaa selittää kontrollimuistin merkityksen mikro-ohjelmoidun kontrollin toteutuksessa.	Osaa selittää langoitetun ja mikro-ohjelmoidun kontrollin toiminnan. Osaa selittää, miten kellopulssin pituus määräytyy. Osaa selittää horisontaalisen ja vertikaalisen mikro-ohjelmoinnin erot, edut ja haitat. Osaa selittää seuraavan mikro-ohjelmakäskyn valinnan erilaisten tapojen edut ja haitat.	Osaa selittää, kuinka nykyaikaisessa arkkitehtuurissa voidaan yhdistellä mikro-ohjelmoitua ja langoitettua kontrollia. Osaa selittää joidenkin todellisten arkkitehtuurien kontrollin yksityiskohtaisen toteutuksen.