

Oppimistavoitteet kurssilla Rinnakkaisohjelmointi

Pääteema	Esitiedot	Lähestyy oppimistavoitteita	Saavuttaa oppimistavoitteet	Syventää oppimistavoitteita
<p>Rinnakkaisuus ja rinnakkaisuudesta aiheutuvat ongelmat</p> <p><i>Osaa selittää, missä rinnakkaisuutta esiintyy ohjelmissa ja järjestelmissä, miten rinnakkaisohjelmien suorituksia kuvataan ja mitä ongelmia rinnakkaisuudesta voi seurata.</i></p>	<p>Osaa selittää prosessorin toiminnan konekäskyjen suorittajana. (Tietokoneen toiminta)</p> <p>Osaa selittää, miten kaksi ohjelmaa voi edetä konekäskytasolla rinnakkain. Osaa selittää, miten prosessien rinnakkainen eteneminen perustuu laitteistokeskeytyksiin ja käyttöjärjestelmän vuoronantopäätöksiin. (Tietokoneen toiminta)</p>	<p>Osaa selittää säikeiden/prosessien yhteiskäyttöisen muistialueen käytön.</p> <p>Osaa selittää rinnakkaisuuden tarpeen sovelluksessa. Osaa selittää, mitkä tekijät johtavat rinnakkaisiin toimintoihin laitteisto- ja ohjelmistotasolla. Osaa antaa esimerkkejä rinnakkaisuuden esiintymistä järjestelmän eri tasoilla.</p> <p>Osaa selittää erilaisten suoritusskenaarioiden merkityksen rinnakkaisohjelmien suoritusta tutkittaessa.</p> <p>Osaa antaa esimerkkejä yleisistä ongelmista, joihin virheellinen rinnakkaisratkaisu voi johtaa.</p>	<p>Osaa selittää prosessien suorituksen etenemisen epädeterministisen luonteen ja sen vaikutukset.</p> <p>Osaa selittää rinnakkaisuuden problematiikan tavoitteet (esim. rinnakkaisuuden edut ja haitat, rinnakkaisuuden toteutustasot sekä rinnakkaisohjelmien oikeaksi tai virheelliseksi osoittaminen).</p> <p>Osaa selittää rinnakkaisuusongelmien ratkaisuille asetettavat vaatimukset (esim. oikeellisuuden määrittely ja oikeellisuus kaikissa skenaarioissa).</p> <p>Osaa ottaa huomioon järjestelmän arkkitehtuurin vaikutuksen rinnakkaistamiseen.</p>	<p>Osaa selittää rinnakkaisuuden erilaisen luonteen laitteisto-, ohjelmisto- ja verkkotasojen toiminnoissa.</p> <p>Osaa arvioida sovelluksen rinnakkaistettavuuden.</p> <p>Osaa maksimoida rinnakkaisuuden määrän sovelluksessa.</p>

Pääteema	Esitiedot	Lähestyy oppimistavoitteita	Saavuttaa oppimistavoitteet	Syventää oppimistavoitteita
<p>Rinnakkaisohjelmoinnin peruskäsitteistö ja perusmallit</p> <p><i>Osaa selittää rinnakkaisen suorituksen ongelmalueet, yleiset ratkaisumallit sekä usein käytetyt malliesimerkit.</i></p>	<p>Osaa ohjelmoida yksisäikeisiä ohjelmia. (Ohjelmoinnin perusteet)</p> <p>Osaa selittää käyttöjärjestelmän toiminnan prosessien vuoronannossa ja resurssien jakelijana. (Tietokoneen toiminta)</p>	<p>Osaa kuvata esimerkkejä käyttäen</p> <ul style="list-style-type: none"> • rinnakkaisen suorituksen peruskäsitteet (esim. synkroninen, asynkroninen, atominen, kriittinen vaihe, synkronointi, kommunikointi, lukkiutuvuus, lukkomuuttuja, busy-wait ja tavallinen odotus), • rinnakkaisohjelmoinnin perusmallit (esim. poissulkemisongelma, lukijat-kirjoittajat, tuottajakuluttaja, asiakas-palvelin, puomisynkronointi, käyttäjäluokkakohtainen synkronointi, aktiivipalvelin), ja • rinnakkaisohjelmoinnin klassiset ongelmaesimerkit (esim. aterioivat filosofit, nukkuva parturi, leipurin vuorolappu). <p>Osaa selittää semaforin ja monitorin rakenteen sekä käyttää niitä oikein soveluksissa.</p> <p>Osaa selittää poissulkemis-, synkronointi- ja kommunikointiongelmien merkityksen rinnakkaisohjelmoinnissa. Osaa suunnitella poissulkemisongelman ratkaisun ympäristöön ja sovellukseen parhaiten sopivalla menetelmällä.</p> <p>Osaa kuvata esimerkkejä käyttäen lukkiutumistilanteen synnyn sekä selittää välttämättömät ja riittävät ehdot lukkiutumiselle. Osaa algoritmitasolla selittää, kuinka lukkiutuminen voidaan havaita sekä kuinka siitä voidaan toipua.</p>	<p>Osaa selittää prosessien käyttäytymisen perusteella rinnakkaisuuteen liittyvien ongelmien synnyn. Osaa soveltaa perusmalleja erilaisissa ongelmanratkaisutilanteissa.</p> <p>Osaa selittää semaforin ja monitorin erityispiirteet sekä käyttää niitä oikein soveluksissa. Osaa ohjelmoida rinnakkaisuuden hallinnan sovelluksen, ohjelmointikielen ja käyttöjärjestelmän tasoilla. Osaa valita oikeat menetelmät poissulkemis-, synkronointi- ja kommunikointiongelmien ratkaisuun.</p> <p>Osaa perustella rinnakkaisohjelmien oikeellisuuden perusmalleja soveltavissa algoritmeissa erilaisten ehtojen säilyvyyden (invarianttien) avulla.</p> <p>Osaa perustella lukkiutumisen käsittelymenetelmien rajalliset mahdollisuudet todellisissa ympäristöissä. Osaa selittää, kuinka lukkiutuminen voidaan (ennakolta) ehkäistä.</p>	<p>Osaa arvioida perusmallien käyttökelpoisuutta erilaisilla laitteisto- ja ohjelmistoalustoilla.</p> <p>Osaa ohjelmoida semaforin ja monitorin lukkomuuttuja käyttäen. Osaa ohjelmoida monitorin semaforeja käyttäen.</p> <p>Osaa todistaa monimutkaisten rinnakkaisalgoritmien toimivuuden.</p>

Pääteema	Esitiedot	Lähestyy oppimistavoitteita	Saavuttaa oppimistavoitteet	Syventää oppimistavoitteita
<p>Rinnakkaisohjelmointi hajautetussa järjestelmässä</p> <p><i>Osaa selittää hajautetun järjestelmän erityispiirteet rinnakkaisohjelmointiin ja kuinka rinnakkaisohjelmoinnin perusmallit voidaan toteuttaa hajautetussa järjestelmässä.</i></p>	<p>Osaa selittää, kuinka käyttöjärjestelmä välittää sanomia prosessilta toiselle. (Tietokoneen toiminta)</p> <p>Osaa selittää, kuinka aliohjelmat on toteutettu. (Tietokoneen toiminta)</p>	<p>Osaa selittää rinnakkaisohjelmoinnin peruskäsitteet hajautetussa järjestelmässä (esim. sanomanvälitys, kanavat, RPC, vartioitu rinnakkaisodotus, asiakas-palvelin)</p> <p>Osaa selittää, miten sanomanvälitys kanavien kautta toimii ja osaa soveltaa sanomanvälitystä perusmallien ratkaisuun hajautetussa järjestelmässä.</p> <p>Osaa selittää etäproseduurikutsun, vartioidun rinnakkaisodotuksen ja asiakas-palvelin mallin toimintaperiaatteet.</p>	<p>Osaa hajautetussa järjestelmässä toteuttaa perusmallit algoritmitasolla (perustuen vertaiskommunikaatioon).</p> <p>Osaa selittää monitoripohjaisen palvelinratkaisun ja sanomanvälitykseen perustuvan palvelinratkaisun samankaltaisuudet ja eroavuudet.</p> <p>Osaa selittää, miten etäproseduurikutsu ja vartioitu rinnakkaisodotus toimivat.</p> <p>Osaa selittää, miten tavanomainen ja kohtaamista (rendezvous) käyttävä asiakas-palvelin toimivat.</p> <p>Osaa toteuttaa algoritmitasolla rinnakkaisen odotuksen sekä säikeitä että vartioituja odotuslauseita käyttäen.</p>	<p>Osaa selittää, kuinka sanomanvälityksen voi yleistää verkkotasolle.</p> <p>Osaa selittää CSP'n toiminnan ja mihin niitä voidaan käyttää.</p>
<p>Rinnakkaisohjelmointi käytännössä</p> <p><i>Osaa tehdä pieniä rinnakkaisohjelmia Javalla.</i></p>	<p>Osaa toteuttaa yksikäsitteisiä Java-ohjelmia. (Ohjelmoinnin perusteet)</p>	<p>Osaa laatia monisäikeisiä yhteistä muistia käyttäviä poissulkemisongelman ratkaisun sisältäviä Java-ohjelmia.</p> <p>Osaa luetella tavallisimmat Java-rinnakkaisohjelmien virhetyypit.</p>	<p>Osaa laatia pieniä rinnakkaisuuden hallintaa vaativia ohjelmia Java-ympäristössä.</p> <p>Osaa päätellä yksinkertaisen rinnakkaisohjelman oikeellisuuden tai virheellisuuden.</p>	<p>Osaa laatia hajautettuja rinnakkaisohjelmia Java-ympäristössä.</p> <p>Osaa testata ja todistaa oikein toimivaksi rinnakkaisohjelmia.</p>