

ICT 2023 TUTKIMUS-, KEHITYS- JA INNOVAATIO-OHJELMA: Tulevaisuuden energiatehokkaat ICT-järjestelmät

JOULUKUUN 2017 HAUN HAKUILMOITUS

Temaattisen haun hakemuksen voi laatia ja jättää Suomen Akatemian verkkoasointiin aikaisintaan 1.11.2017 ja viimeistään määräaikaan 14.12.2017 klo 16.15 Suomen aikaa mennessä. Hakuaja on ehdoton. Haku on yksivaiheinen.

Akatemia varautuu rahoittamaan suunnattuja akatemiahankkeita enintään 5 miljoonalla eurolla. Temaattinen haku toteutuu edellyttäen, että eduskunta päättää kohdentaa Suomen Akatemialle hakuun tarvittavan rahoituksen valtion talousarvioissa vuodelle 2018. Tekes ei järjestä rinnakkaista hakua yritysprojekteille, mutta rahoitusta on mahdollista hakea myös tähän aihepiiriin normaalin hakumenettelyn kautta, ks. <https://www.tekes.fi/rahoitus/>.

ICT2023 tutkimus-, kehitys- ja innovaatio-ohjelma

ICT 2023 –ohjelma on Suomen Akatemian ja Tekesin koordinoima tutkimus-, kehitys- ja innovaatio-ohjelma, jonka tavoitteena on syvän tietojenkäsittelyosaamisen kehittäminen ja ICT:n laaja-alaisen hyödyntämisen edistäminen. Ohjelma perustuu ICT 2015 –työryhmän selvityksen ”21 polkua kitkattomaan Suomeen” esitykseen.

Tulevaisuuden energiatehokkaat ICT-järjestelmät

Elektroniikan eksponentiaalista miniatyrisointikehitystä kuvaava Mooren ”laki” on yhä voimassa. Melko yleisesti kuitenkin arvioidaan, että Mooren lain voimassaolo tulee päättymään 2020-luvun alussa. Integroidun piirin suunnittelu on ollut vaikeuksissa jo noin vuodesta 2004 lähtien liian suuren tehonkulutuksen ja jäähditysongelmien vuoksi. Järjestelmien kellotaajuuksia on jouduttu rajoittamaan, on siirrytty rinnakkaislaskentaan ja kaikkia piirillä olevia transistoreita ei voida käyttää samanaikaisesti. Transistorien lukumäärää oleellisempaa onkin se, mikä on transistorin ja logiikkaosaston energiatehokkuus ja mikä on todellisuudessa maksimikellotaajuudella käytettävissä olevien transistorien ja porttien lukumäärä.

Elektroniikassa valtavirtana olevaa CMOS-tekniikkaa (complementary metal oxide semiconductor) korvaavaa teknologiaa ei ole ainakaan toistaiseksi keksitty. Luonnon fundamentaaliset rajat (mm. Landauer- ja Heisenberg-rajat) tulevat vastaan ja siitä syystä valmistuskustannukset nousevat liian suuriksi. Energian hallinta on tärkeää myös

jäähdytysongelmien vuoksi. Osa tukiasemistakin tulee olemaan akkukäyttöisiä, koska solukoot pienenevät koko ajan ja tukiasemia tarvitaan lisää. Myös energiaa harvestoivat (ympäristöstä keräävät) järjestelmät tulevat yleistymään jolloin käytettävissä oleva tehotaso riippuu harvestoijan koosta ja energian saatavuudesta (aurinko, tuuli, paine, yms.). Mahdollisen harvestoijan koko riippuu myös tukiaseman koosta.

Laitteistojen lisäksi yhä enemmän energiaa tarvitaan kaikilla OSI-mallin (Open Systems Interconnection) kerroksilla laskennan määrän kasvaessa. Erytisen suuri energian kuluttaja on sovelluskerros fyysisen kerroksen lisäksi mukaan luettuna mahdollinen näyttö. Algoritmeilla, ohjelmistoilla ja ohjelmistoarkkitehtuureilla onkin huomattava mutta vaikeasti hallittava vaikutus energiatehokkuuteen, koska tehokkaammat (nopeammat) ohjelmistot eivät välttämättä kuluta vähemmän energiaa. 2020-luvun alussa käyttöön tulevissa 5G-järjestelmissä yhtenä tärkeänä valintakriteerinä on koko verkon energiatehokkuus (siirrettyjen bittien lukumäärä energiayksikköä kohden, bit/J).

Monissa internet-sovelluksissa (esim. IoT) energiatehokkuus on myös merkittävä haaste. Suuri tietomääriä mitattaessa, siirrettäessä, prosessoitaessa ja tallennettaessa on kehitettävä energiatehokkaita ratkaisuja kaikilla tasoilla. Erytisen haasteellisissa olosuhteissa (esim. kylmät ja kuumat, vaikeasti tavoitettavat, vaaralliset olosuhteet) uusien energialähteiden tarve myös kasvaa.

Temaattisen haun aihepiirit

Tässä suunnatussa haussa rahoitetaan perustutkimusta ja uusia tutkimuksellisia avauksia ICT-järjestelmien energiatehokkuuteen liittyen. Mahdollisia tutkimusaiheita ovat esimerkiksi:

- Energiatehokkaiden algoritmien ja ohjelmisto- ja laitteistoarkkitehtuurien yhteissuunnittelu ja optimointi sekä suunnittelun ja optimoinnin työvälineet
- Energiatehokkuus akkukäyttöisissä ja pitkän aikavälin (10-15 vuotta) järjestelmissä
- Energia-autonomiset laitteet ja järjestelmät
- Energiatehokkuuteen liittyvät optimoinnit, kompromissit (spektritehokkuus, viive, luotettavuus, tietoturva) ja kokonaishallinta
- Algoritmien, ohjelmistojen ja laitteistojen energiankulutusmallit

Hakija

Suunnatun akatemiahankkeen hakijan (tutkimushankkeen vastuullisen johtajan) tulee olla professorin tai dosentin tasoinen tutkija.

Jos tutkimushankkeen vastuullisella johtajalla ei ole palvelussuhdetta esimerkiksi yliopistoon tai tutkimuslaitokseen, tulee hänen hakemuksessaan selvittää, miten hänen oma palkkauksensa järjestetään hankkeen rahoituskauden aikana. Jos tilanne muuttuu hakemuksen jättämisen jälkeen, siitä tulee ilmoittaa Akatemiaan. Näiden yksityiskohtien selvittäminen hakemuksessa on hakijan vastuulla.

Akatemian rahoitusta voivat hakea yksittäiset tutkimushankkeet sekä kahden tai useamman tutkimusryhmän muodostamat konsortiot. Hakija voi olla mukana vain yhdessä hakemuksessa joko konsortion johtajana tai osahankkeen johtajana.

Hakijan tulee tutustua Akatemian syyskuun 2017 hakuilmoituksessa oleviin yleisiin hakuohjeisiin ja ohjeisiin varsinaisen hakemuksen laatimisesta.

Konsortiohakemukset

Jos hakijana on konsortio, katso tarkemmat ohjeet verkkosivuilta kohdassa [Konsortiohakemuksen ohjeet](#). Huomaa, että konsortion johtaja voi jättää konsortiohakemuksen vasta, kun jokainen konsortion osahankkeeksi ilmoitettu hakemus on valmis. Ehdoton hakuaika koskee myös konsortioita. Konsortion kokoonpanoa ei voi muuttaa hakuajan päätyttyä.

Hakemuksen liitteet

Pakolliset liitteet: katso Akatemian syyskuun hakuilmoituksen liite 1 A. Mikäli hankkeessa tehdään yritysysteistyötä, tutkimussuunnitelmaan tulee liittää myös yhteistyösuunnitelma. Katso tarkemmat ohjeet alla.

Yritysysteistyö

Mikäli hankkeessa tehdään yritysysteistyötä, tulee tämä ilmaista selkeästi tutkimussuunnitelmassa. Lisäksi tutkimussuunnitelmaan tulee liittää ylimääräisenä liitteenä yhteistyösuunnitelma:

yhteistyösuunnitelma (enintään 3 sivua):

- listaa hankkeen osapuolet
- kuvaa hankkeeseen sisältyvä yhteistyö sekä johtamis- ja tutkimusvastuut.
- kuvaa mekanismit, joilla integroidaan hankkeeseen osallistuvat organisaatiot ja yksittäiset tutkijat.
- kuvaa mahdollisen sektorienvälisen tutkijanvaihdon toteutus.

- määritä jokaiselta vastuulliselta johtajalta edellytetty työpanos hankkeessa ja perustelee, miksi kunkin osapuolen erikoisosaaminen on välttämätöntä hankkeen tavoitteiden saavuttamiseksi.
- kuvaa miten eri osapuolten roolit projektissa täydentävät toisiaan ja mitkä tutkimustulokset ovat yhteisesti osallistuvien yritysten hyödynnettävissä.
- kuvaa tulosten hyödyntämismahdollisuudet.
- varmista, että yhteistyösuunnitelman pituus ja yksityiskohdat ovat oikeassa suhteessa esitetyn hankkeen kokoon. Suunnitelman tulee kuitenkin olla riittävän laaja sen varmistamiseksi, että hankkeen osapuolet tulevat toimimaan yhdessä yhtenä hankkeena.

Mahdollinen yritys yhteistyö merkitään hakulomakkeen kohtaan *yhteistyökumppanit*. Suomen Akatemian verkkoasiointiin konsortion jäseniksi ilmoitetaan vain Akatemialta rahoitusta hakevat osapuolet.

Yritysyhteistyöhön sovelletaan lisäksi Akatemian rahoituksen yleisten ehtojen ja ohjeiden kohtaa 10.1. yhteistyö yritysten kanssa.

Hakemusten arviointi

Hakemusten arvioinnissa ja päätöksenteossa kiinnitetään Akatemian tutkimusohjelmien yleisten arviointikriteerien (kts. www.aka.fi > Arviointi ja päätökset > Hakemusten arviointi > Arviointikriteerit) lisäksi erityisesti huomiota seuraaviin seikkoihin:

- kansainvälisyys
 - korkeatasoisten nuorten, lupaavien ulkomailla olevien tutkijoiden Suomeen houkuttelemisen tai juuri Suomeen tulleiden palkkaaminen hankkeeseen.
 - Suomalaisten tutkijoiden tutkijavierailut korkeatasoisiin ulkomaisiin yliopistoihin ja tutkimuslaitoksiin.
- yritys yhteistyö
 - yhteistyö yliopistojen, tutkimuslaitosten ja yritysten välillä
 - tutkimusongelman asettelu
 - tulosten hyödyntämismahdollisuudet
- korkeatasoisten tutkijoiden sektorienvälinen liikkuvuus
 - yliopistoista yrityksiin tapahtuva liikkuvuus
 - yrityksistä yliopistoihin tapahtuva liikkuvuus
- yliopistojen ja tutkimuslaitosten omien resurssien käyttö tutkimuksen toteuttamisessa
 - suorituspaikan ja yhteistyökumppaneiden resurssien käyttö
 - suorituspaikan sitoutumisen taso ja omarahoituksen osuus.

Hakemukset arvioidaan kansainvälisessä asiantuntijajaneelissa. Arvioinnissa käytetään Akatemian tutkimusohjelman arviointilomaketta (Application evaluation form 2017 Academy Programme).

Mikäli hakemus ei saavuta arviointikohdasta 1.1 (Project's relevance to the programme) vähintään arvosanaa neljä asteikolla yhdestä kuuteen, hakemuksen arviointi keskeytetään ja hakija saa palautteen vain kohdasta 1.1.

Mikäli hakemus ei saavuta arviointikohdasta 1.2 (Scientific quality and innovativeness of research plan) vähintään arvosanaa neljä asteikolla yhdestä kuuteen, hakemuksen arviointi keskeytetään ja hakija saa palautteen vai kohdista 1.1. ja 1.2.

Hakijoita voidaan kutsua kuultavaksi arviointiprosessin aikana.

Rahoitus

Suunnatun akatemiahankkeen hakija hakee rahoitusta tutkimusryhmän palkkaamiseen. Akatemian rahoituksella voidaan kattaa sekä hankkeen välittömiä, että välillisiä kustannuksia, jotka syntyvät esimerkiksi tutkimusryhmän tutkijoiden

- työajasta (palkkaus)
- tutkimuskuluista
- matkoista
- kotimaisesta ja kansainvälisestä yhteistyöstä ja liikkuvuudesta
- työskentelystä ja tutkijankoulutuksesta ulkomailla
- kuluista, jotka aiheutuvat kansainvälisten hankkeiden valmistelusta
- julkaisukuluista (esimerkiksi tiedon avoimen saatavuuden edistämisestä aiheutuvat julkaisumaksut).

Laadi hakemus siten, että Akatemian rahoitusosuus on enintään 70 prosenttia hankkeen arvioiduista kokonaiskustannuksista. Katso lisää verkkosivuilta kohdassa [Kokonaiskustannusmalli](#).

Hankkeiden rahoituskausi on kolme vuotta. Hankkeiden rahoitus alkaa pääsääntöisesti 1.9.2018.

Näin laadit hakemuksen

Haku on yksivaiheinen. Hakuaika päättyy 14.12.2017 klo 16.15 Suomen aikaa. Hakuaika on ehdoton. Tee hakemus Akatemian verkkoasioinnissa, valitse Avoimet haut > ICT 2023: Tulevaisuuden energiatehokkaat ICT-järjestelmät

Ohjelman koordinaatio

Valittujen hankkeiden vastuullisten johtajien tulee

- vastata ja raportoida hankkeen tieteellisestä edistymisestä ja rahoituksen käytöstä Akatemian ohjeiden mukaisesti
- varmistaa oma ja tutkimusryhmän jäsenten osallistuminen ohjelmakoordinaation järjestämiin tapahtumiin, sekä edistää tiedonkulkua ja yhteistyötä ohjelman tutkimusryhmien välillä
- osallistua ohjelman katsausten, synteiesien ja tiedotusmateriaalin tuottamiseen ja jakaa aktiivisesti tietoa ohjelman edistymisestä ja tuloksista julkisilla ja tieteellisillä foorumeilla.