

De bästa examensarbetena undersökte ljusdioder, väderballonger och identifiering av Parkinsons sjukdom

Teknikbranschens examensarbetspriser gick i år till studerande vid Aalto-universitetet, LUT-universitetet och Åbo universitet. Deras arbeten möjliggör bland annat förbättring av röntgenteknik, miljövänligare väderballonger och ökade kunskaper om Parkinsons sjukdom.

Leipäteksti

Teknikens akademiker TEK, Tekniska Föreningen i Finland TFIF och Matematisk-naturvetenskapliga Akademiker rf MAL delar årligen ut pris för bästa doktorsavhandling, diplomarbete och pro gradu-arbete inom teknikområdet. Priserna delas ut i dag i Helsingfors.

En förlustfri strålningssensor är redan på väg ut i världen

Doktorsavhandlingspriset gick till Juha Heinonen vid Aalto-universitetets högskola för elektroteknik, institutionen för elektronik och nanoteknik.

I sin doktorsavhandling "High-sensitivity photodiodes using black silicon and induced junction" utvecklade han en ny kiselbaserad strålningssensor. Vid tillverkningen används tekniker som tidigare visat sig lovande i solcellsforskningen.

- Sensorn bygger på en nanostruktur som inte reflekterar ljus alls och som därför ser svart ut, nämligen svart kisel. Den är täckt med en tunnfilm där man använt en atomlagerdeponeringsmetod (ALD) som uppfunnits i Finland. Resultatet är en nästan förlustfri strålningssensor som kan upptäcka praktiskt taget varenda foton som når sensorn, oavsett om det är frågan om synligt ljus eller strålning med högre energi. Denna nästan idealiska känslighet brädar alla tidigare sensorer och en stor del av min avhandling fokuserar på att granska mekanismerna bakom denna rekordkänslighet, berättar Heinonen.

Ämnets mångsidighet intresserade Heinonen

- Under forskningen fick jag fundera på halvledarfysik med hjälp av simulering och mätning, men jag fick också tillverka komponenter själv i ett sterilt rum.

Motivationen upprätthölls också av den tydliga kopplingen till många praktiska tillämpningar. Som exempel nämner Heinonen röntgenteknik och smartklockor.

- Patientsäkerheten kan förbättras i röntgenundersökningar eftersom en känsligare sensor gör att man kan ta lika tydliga bilder med mindre strålning. Och den optiska pulsmätningen i smartklockor bygger på observation av ljus som reflekteras från huden, så en känsligare sensor möjliggör en lika stark signal med mindre ljus och därigenom längre batteritid.

Heinonen grundade företaget EIFys med sina forskarkolleger för att kommersialisera sensorerna – långt innan avhandlingen var klar.

- Kommersialiseringen av teknologin har kommit igång bra. EIFys har redan sålt sensorer till 58 kunder i 14 länder och massproduktionen ska just börja.

Framtidsplanerna kretsar kring att vidareutveckla teknologin i det egna företaget.

TEK och TFIF belönade Heinonen med ett diplom och ett penningpris på 7 500 euro. Doktorsavhandlingspriset delades i år ut för 25 gången.

Miljövänligare väderdata

TEK och TFIF gav diplomarbetspriset för 2023 till Jari Leinonen vid LUT-universitetets fakultet för ingenjörsvetenskaper, linjen för produktionsekonomi.

I sitt arbete "An environmentally friendly weather balloon system" utredde Leinonen alternativ med vilka dagens väderballongsystem kunde göras miljövänligare. En väderballong består av en mätapparat som kallas radiosond, en gummiballong och ett snöre.

- Målet var att minska radiosondernas och ballongernas belastning på miljön, beskriver Leinonen.

Leinonen säger att han alltid varit intresserad av naturvetenskaper, teknologi och utveckling av existerande lösningar. Intresset för väderballonger vaknade för några år sedan.

- Mitt mål var att en dag skicka iväg en sådan för att ta bilder av stratosfären. Jag bad mina handledare om att få fokusera på väderballonger, och eftersom LUT är specialiserat på lösningar som upprätthåller naturens balans var det naturligt för både universitetet och mig att kombinera väderobservationsteknologi och miljövänlighet i forskningen. LUT gav mig utmärkt stöd i att nå målet.

I sitt diplomarbete presenterade Leinonen flera förbättringar till den nuvarande meteorologiska apparaturen och mätprocessen som bygger på radiosondteknik. Vid mätningen av radiosondernas flygbana kunde man till exempel utnyttja stationer runt om i landet som tar emot radiodata, inte bara startstationens mast. Data som berättar om radiosondernas rörelser kunde också publiceras så att vem som helst kunde plocka upp och återlämna en fallen sond. De föreslagna förändringarna kan tillämpas till resonabla kostnader. Man kunde använda teknologi som redan finns och global know-how.

Jag samlade information av fackpersoner inom meteorologi, rymdvetenskap och industri och forskningsresultaten kan användas överallt i världen, även i polarområdena. Resultaten kan utnyttjas av exempelvis meteorologiska institut och företag, men även privatpersoner som är intresserade av miljöfrågor.

- Vaisala har i september 2023 offentliggjort en ny version av sin RS41-radiosond, som innehåller 66 % mindre plast och vars hölje och snöre är gjorda av bionedbrytbart material. Förändringen till det bättre har alltså redan börjat. Vaisala och Australiens meteorologiska institut var centrala källor i diplomarbetet.

Efter diplomarbetet fortsätter Leinonen med utvecklingsuppgifter på Teosto, där han jobbar som utvecklingschef.

TEK och TFIF belönade Leinonen med ett diplom och ett penningpris på 5 000 euro.

Identifiering av Parkinsons sjukdom med EEG-data

Pro gradu-priset gick till Ilkka Suuronen vid Åbo universitets institution för datateknik. Avhandlingens namn är "Parkinsonin taudin tunnistaminen elektroenkefalogrammista koneoppimisteknologian avulla".

Suuronen undersökte hur noggrant en maskininlärningsalgoritm kan skilja mellan friska personer och personer med Parkinsons sjukdom på basis av EEG-data, med en begränsad mängd EEG-kanaler från olika områden i hjärnan. EEG är en förkortning av elektroencefalogram. Vid en EEG-undersökning mäts hjärnans elektriska verksamhet med elektroder som fästs vid huvudet.

- Idén var att simulera en situation där EEG har samlats in med en relativt liten mängd elektroder, vilket kunde förkorta förberedelserna inför EEG-undersökningar. Elektroderna valdes med hjälp av en girig algoritm, det vill säga algoritmen väljer i varje steg av processen den elektrod, eller i praktiken de egenskapsvariabler som beräknats från dess signal, som förbättrar noggrannheten mest och lägger till den i urvalet, säger Suuronen.

Suuronen kom på det intressanta ämnet till sin avhandling när hen sommarjobbade på Åbo universitet och fick bekanta sig med ämnet under ledning av sina graduhandledare och annan personal.

- Tack till **Antti Airola, Tapio Pahikkala, Henry Railo** och **Mika Murtojärvi** – utan dem hade jag inte kunnat skriva gradun.

I undersökningen lärde sig algoritmen att skilja en person med Parkinsons sjukdom från en frisk person med i genomsnitt 73 % noggrannhet. Med data från bara tio elektroder var resultatet cirka en procent sämre.

- Syftet med arbetet var att öka kunskaperna om Parkinsons sjukdom. På längre sikt kan man förstås hoppas att forskningsresultaten kan tillämpas i utvecklingen av kliniska undersökningar.

Maskininläringstemat fortsätter också efter att pro gradun blev klar.

- Just nu jobbar jag som doktorand i forskningsgruppen FinnBrain Neuroimaging Lab vid Åbo universitet. Där gör jag maskininlärningsbaserade analyser huvudsakligen på MRI-material.

TEK och MAL belönade Suuronen med ett diplom och ett penningpris på 5 000 euro.

Examensarbetspriserna 2023

TEK och TFiF delade ut doktorsavhandlingspriset första gången år 1999 för att uppmuntra diplomingenjörer och arkitekter till fortsatta studier. Ett syfte med priset är också att öka uppskattningen för påbyggnadsexamina.

Diplomarbetspriset har TEK och TFiF delat ut sedan 1986. Prisets syfte är att uppmuntra teknologer bland annat till att skaffa sig heltäckande kunskaper.

Pro gradu-priset har TEK och MAL delat ut sedan år 2007. Idén med priset är att lyfta fram matematikens, fysikens och datavetenskapens betydelse i det finländska samhället.

– De här examensarbetena visar hur fint utvecklingsarbete som utförs i Finland på teknikens område. Det är en glädje att få belöna och synliggöra sådant här arbete och dem som utför det, säger **Mikko Särelä**, expert på innovations- och näringspolitik på TEK.

– Det är fantastiskt att se hur arbetena andas mångsidigt kunnande, engagemang och expertis. Resultaten blir till nytta på bred front, för enskilda personer, företag och hela samhället. Varma gratulationer till vinnarna, säger TFIFs verksamhetsledare **Annika Nylander**.

[Läs mer om priserna och tidigare vinnare.](#)