UNIVERSITY OF EASTERN FINLAND

Fotoniikan matkassa 2100-luvulle

Tulevaisuusvaliokunta, Helsinki, 30.11.2016

Professori Jyrki Saarinen, fotoniikan sovellukset ja kaupallistaminen

UEF // University of Eastern Finland

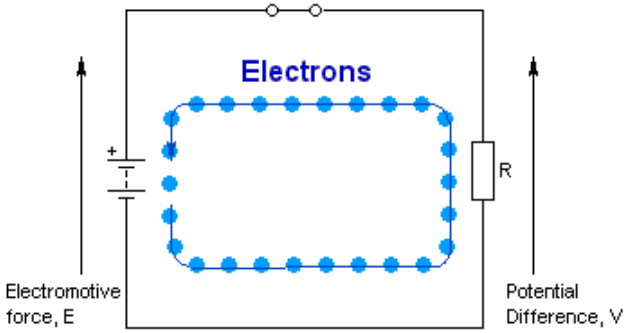
1800-luku:

Höyrykone



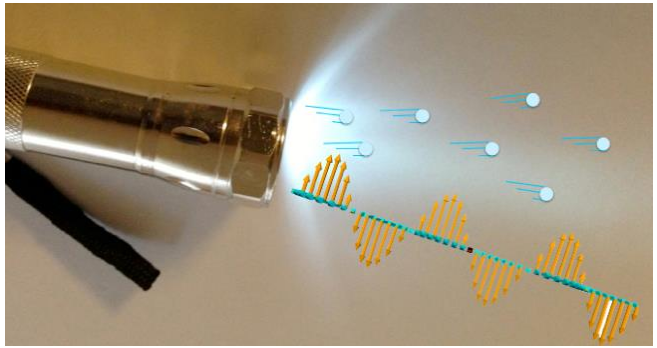
1900-luku - elektroniikka:

Elektronit kuljettavat sähköä

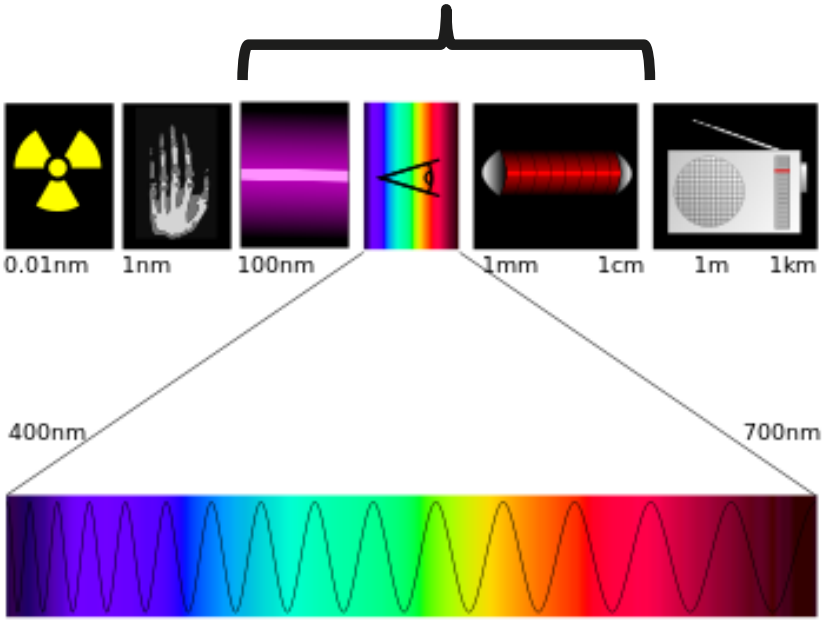


2000-luku - fotoniikka:

Fotonit kuljettavat valoa



Fotoniikka



= optiikka + optoelektroniikka

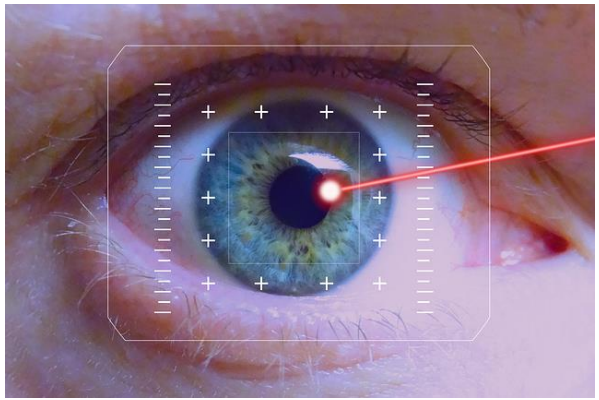
Fotonien

- tuottaminen
- säteily
- siirto
- modulointi
- signaaliprosessointi
- kytkeminen
- vahvistaminen
- havaitseminen

Key enabling -teknologia



1/10 (paksuus)
×200 (datanopeus)
×10 (elinikä)
1/10 (paino)
1/5 (energiankulutus)





20%

-85% säästö





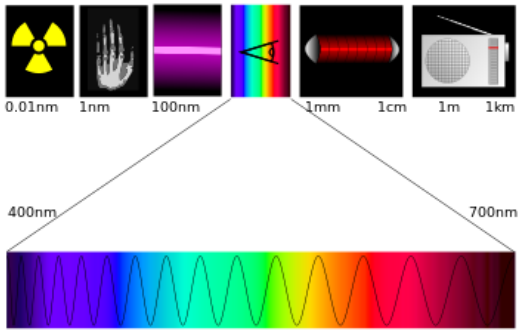






Materiaalitutka

Risto Linturi, Helsingin Sanomat, 17.5.2015:
"Tulevaisuudessa voimme osoittaa laserkynää muistuttavalla materiaalitutkalla vanhusta ja nähdä, onko hänellä nestevajausta. Voimme läpivalaista itsemme ja katsoa, mitä bakteereja meissä on. Tai nähdä kaupassa, ovatko hedelmät kypsiä.”







Valokuva: Spectral Engines Oy

Ruuan koostumus

- Meijerituotteet, juomat, viljatuotteet, hedelmät, vihannekset jne.

- Rasva-, proteiini-, hiilihydraatti- ja energiapitoisuus
- Kosteus-%
- Suola- ja sokeripitoisuus
- Allergeenit: muna, maito, gluteeni
- Pilaantuminen

Terveellinen

600 million diabetics in 20 years

ja turvallinen

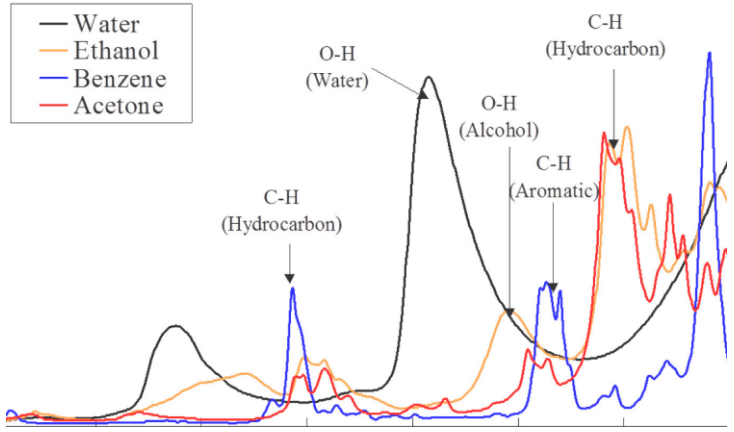
Illegal narcotics $500B

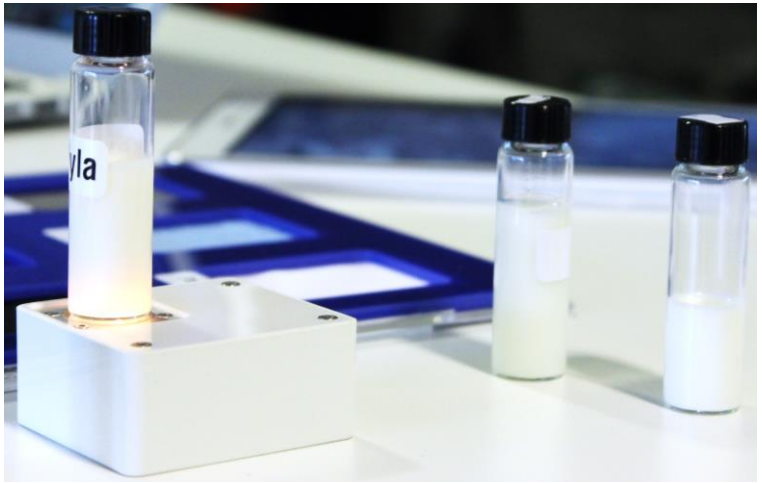
elinympäristö

Internet of Farming

Pitoisuudet

- Rasva
- Proteiini
- Laktoosi
- Kiinteät aineet
- Urea
- Sokeri
- Kosteus

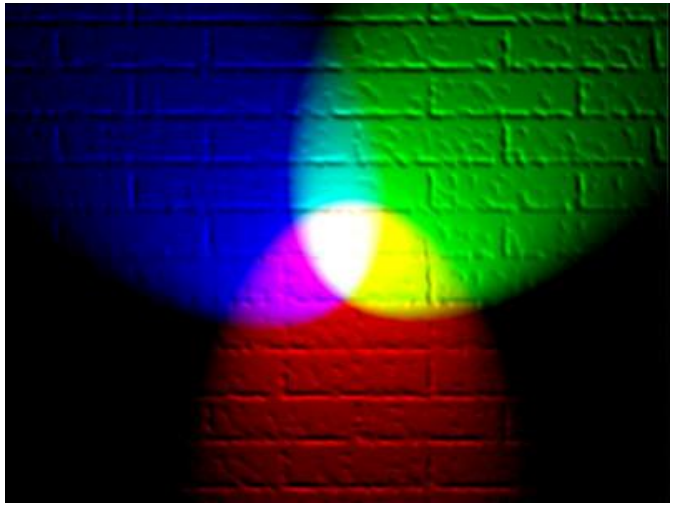




Valokuvat: Spectral Engines Oy

Valokuvaus

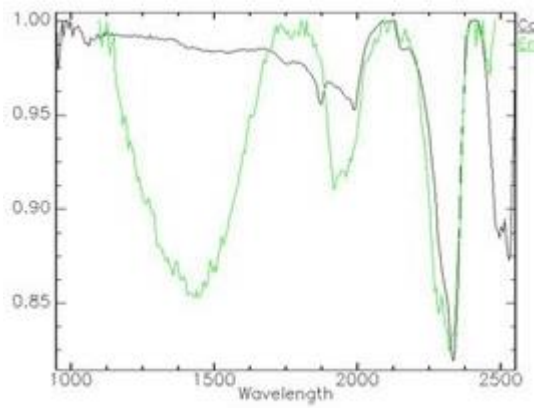
Jokaisesta kuvapisteestä sininen, punainen ja vihreä



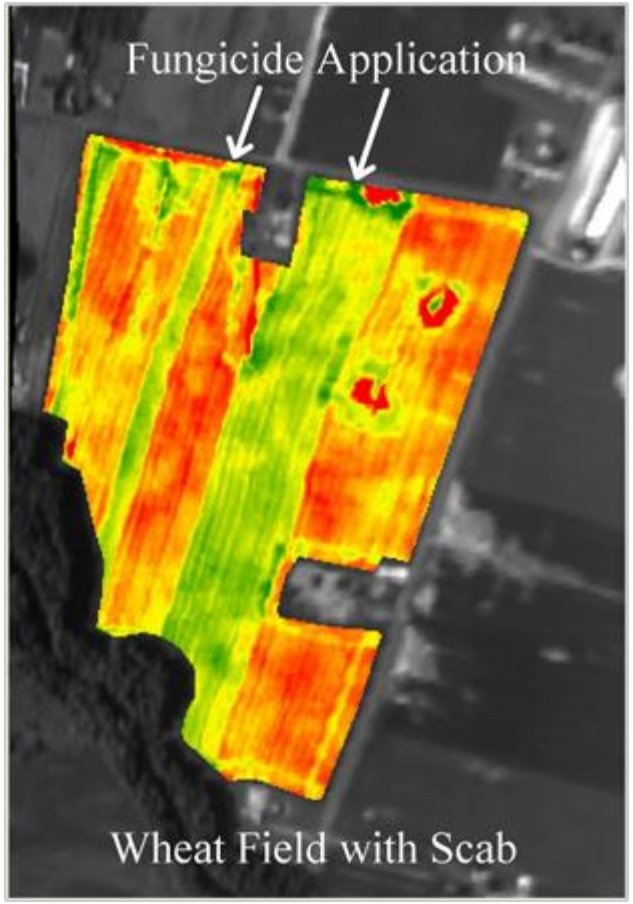


Hyperspektraalikuvaus

Jokaisesta kuvapisteestä spektri tutkitulta aallonpituusalueelta



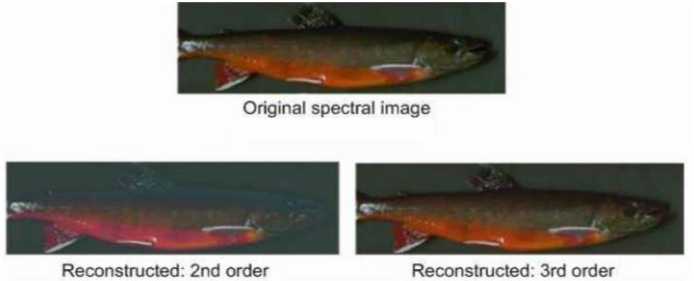
Spektristä voidaan laskea kuvattavan kohteen biologiset, fysikaaliset tai kemialliset ominaisuudet, ja voidaan erottaa toisistaan eri kasvi- ja maalajit ja esimerkiksi puiden tuholaiset

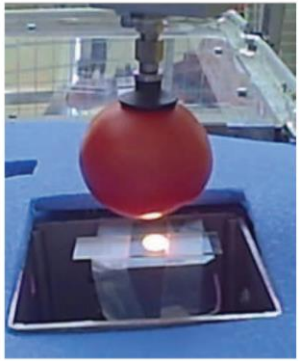


Valokuva: Specim Oy

Hyperspektraalikuvaus ja materiaalitutka ruuantuotannossa

- Jauhelihan pilaantuminen (UEF ja HKScan Oyj)
- Nieriän terveydentilan kuvantaminen (UEF)
- Ylipehmeiden tomaattien automaattinen erotteleminen (Vaasan yliopisto ja Ikaallisten Luomu)

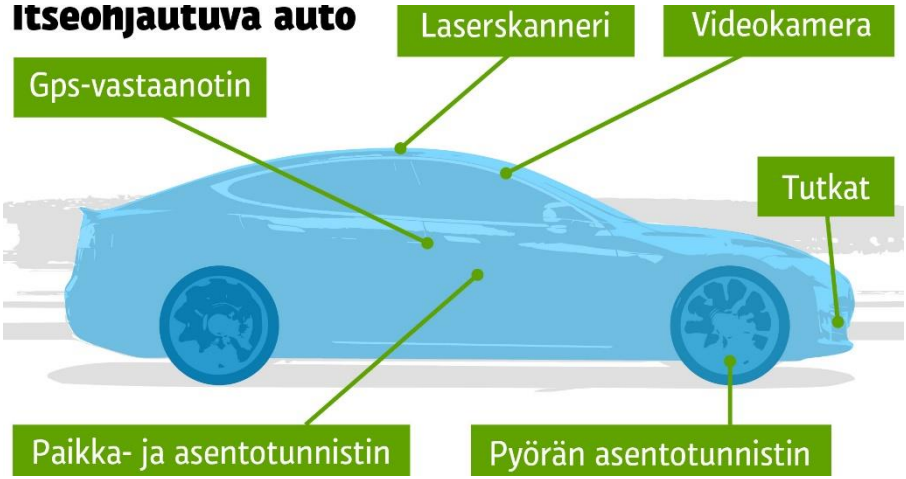




Valokuvat: Martinkauppi *et al.*, CCTW 2009, Springer-Verlag ja Martinkauppi *et al.*, 4th IFAC Conference on Modelling an Control in Agriculture, Horticulture and Post Harvested Industry

Itseohjautuvat ajoneuvot ja lentävät kamerat

Eero Paloheimo (1996) Irlannin maaseudusta vuonna 2035:
”Maanviljelijä John O’Neil istuu lempipubinsa baaritiskin ääressä, kun kolme automaattitraktoria tekee kylvöhommia hänen maillaan.”





Valokuva: YLE Uutiset

Ohjattu kasvatus kaupunkikasvihuoneissa

Oikealla valon aallonpituudella (LED-kasvuvalaisimet) ohjataan kasvien kasvua ja kypsymistä



Valokuva: Kasvua Oy

”Lähiruoka”



Valokuva: WebUrbanist

×100 tuotto

-40% energia

-80% jäte

-99% vesi

Fotoniikka

- Ruuan monimuotoinen analysointi tuottajan ja kuluttajan omissa käsissä: erikoisruokavaliot, allergiat, terveellisyys, turvallisuus jne.
- Uudet työkalut itsehoitoon ja etähoitoon
- Uudet työkalut ja menetelmät ruuantuotantoon
- ”Lähiruuan” uusi merkitys kaupunkikasvuhuoneiden kautta
- Jne.

Kiitos!



uef.fi