



Tietokoneen toiminta



The project is co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union. Grant Agreement n° 2016-1-IT02-KA201-024373.



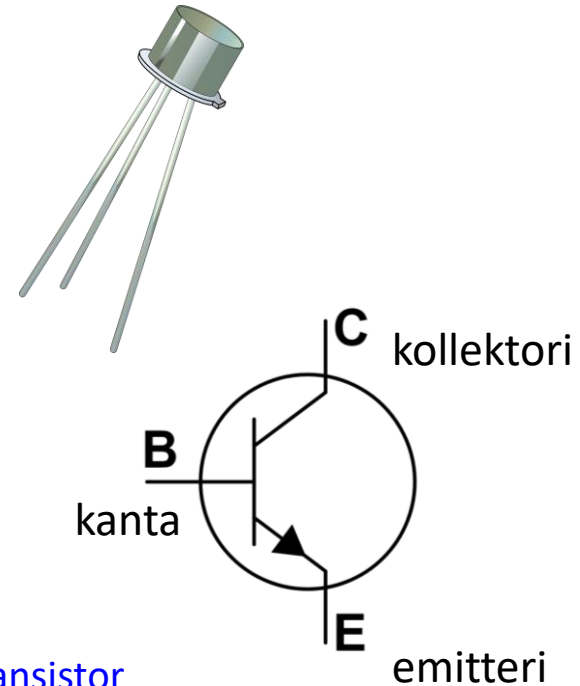
It's your time to imagine the futures

Transistoreista toiminnallisuuteen

Transistori on puolijohdekomponentti, jota käytetään vahvistamaan tai kytkemään elektronisia signaaleja päälle ja pois.

Tietokoneen toiminta perustuu transistorien käytölle.

Transistorin ”kanta”-terminaaliin kohdistettu jännite tai virta kontrolloi virran kulkua kahden muun terminaalin, ”kollektorin” ja ”emitterin”, välillä.

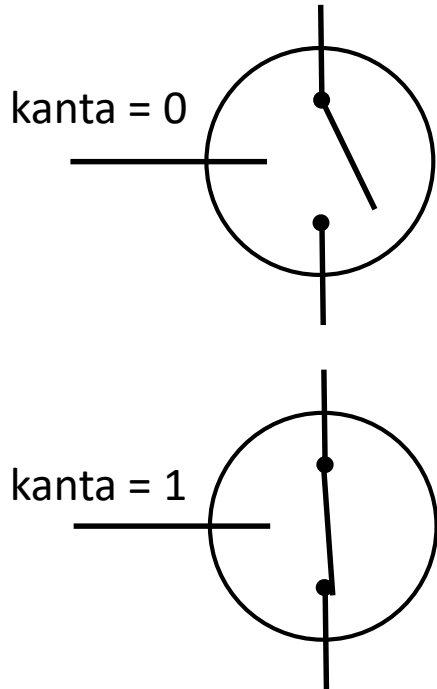


Lähteet: <https://en.wikipedia.org/wiki/Transistor>
<https://fi.wikipedia.org/wiki/Transistori>



Kuvat: Omegatron., CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=2792640> & Pixabay

Transistori on elektroninen kytkin



Transistoria voi ajatella elektronisena kytkimenä. Kun kanta-arvo on "off" (binäärisesti 0), piiri on avoin, eikä virta kulje kollektorin ja emitterin välillä. Kun kanta-arvo on "on" (binäärisesti 1), piiri on suljettu ja virta pääsee kulkemaan kollektorin ja emitterin välillä.

Kantavirtaa muuttamalla voidaan kytkeä transistorin läpi kulkeva virta päälle ja pois.

Lähteet: <https://en.wikipedia.org/wiki/Transistor>
<https://fi.wikipedia.org/wiki/Transistori>



Loogiset portit

Looginen portti on komponentti, joka suorittaa loogisen operaation binääriarvoisilla syötteillä ja tuottaa binääriarvoisen tulosteen.

Loogisen portin voi rakentaa kytkiminä toimivista transistoreista.

Loogisen portin tulosteen arvo voidaan selvittää totuustaulun avulla.

Esimerkiksi portille, joka tulostaa aina arvon TRUE,

totuustaulu on:

ja **binäärimuodossa**:

Syöte	Tuloste
TRUE	TRUE
FALSE	TRUE

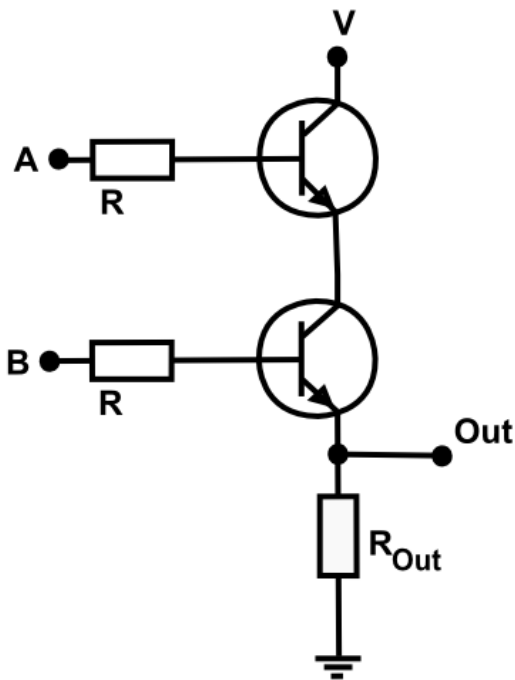
Syöte	Tuloste
1	1
0	1



Lähde: https://en.wikipedia.org/wiki/Logic_gate

AND-portti

AND-portti transistoritasolla



Symboli:



Totuustaulu:

A	B	Tulos
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

AND-portin tuloste on TRUE vain silloin, kun molemmat syötteet ovat arvoltaan TRUE.

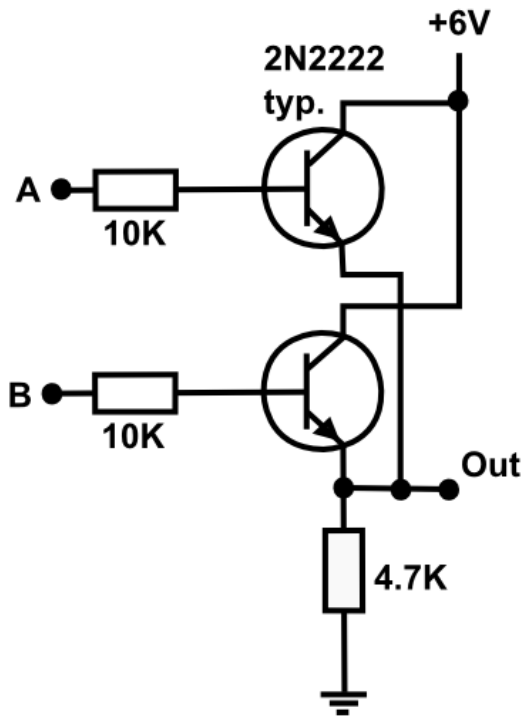
Lähde: https://en.wikipedia.org/wiki/AND_gate

Kuvat: EBatlleP - Own work, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=32544198>
jjbeard, Public Domain, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=830763>

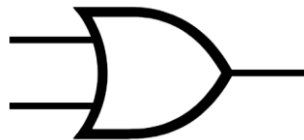


OR-portti

OR-portti transistoritasolla



Symboli:



OR-portin tuloste on TRUE, kun toinen tai molemmat syötteistä on arvoltaan TRUE.

Totuustaulu:

A	B	Tulos
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

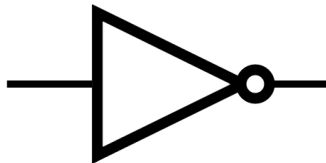
Lähde: https://en.wikipedia.org/wiki/OR_gate

Kuvat: EBattleP - Own work, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=32105652>
jjbeard, Public Domain, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=830758>



NOT- & XOR-portti

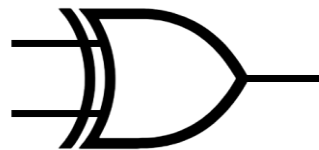
NOT



NOT-portti
kääntää
syötteen arvon.

A	Tulos
0	1
1	0

XOR



XOR (eli
exclusive or)
-portin tuloste
on TRUE, aina
kun syötteiden
arvot eroavat
toisistaan.

A	B	Tulos
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Lähde: https://en.wikipedia.org/wiki/Logic_gate



Kuvat: jjbeard, Public Domain, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=830766>
jjbeard, Public Domain, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=830757>

Loogiset piirit

Käyttämällä vain yksittäisiä loogisia portteja ei voida suorittaa kovin mielenkiintoisia loogisia operaatioita. Yhdistelemällä loogisia portteja loogisiksi piireiksi, voimme toteuttaa huomattavasti monimutkaisempia toimintoja.

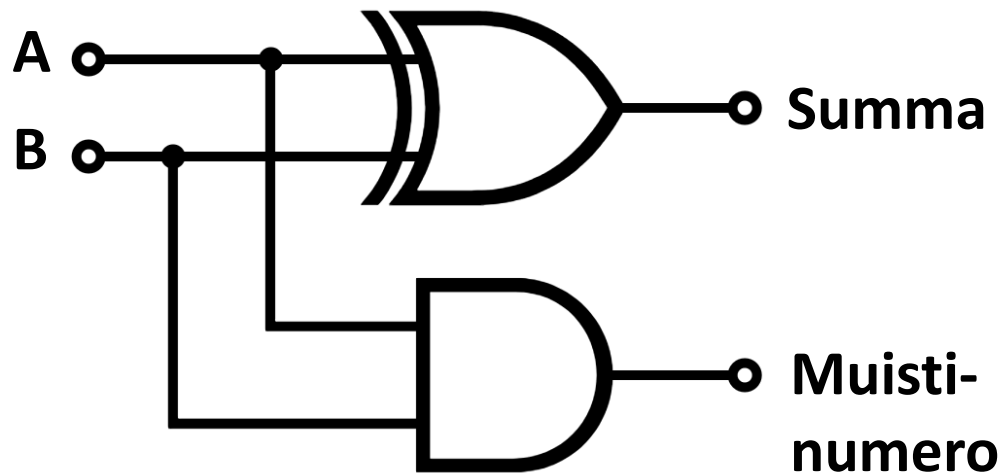
Esimerkkinä loogisesta piiristä tarkastellaan yksinkertaisia summaimia. Ne ovat yksinkertaisia loogisia piirejä, jotka suorittavat lukujen yhteenlaskuja.

Summaimia käytetään esimerkiksi tietokoneiden prosessoreissa.



Lähde: https://en.wikipedia.org/wiki/Logic_gate

Puolisummain



Puolisummain laskee yhteen kaksi bittiä (A ja B).

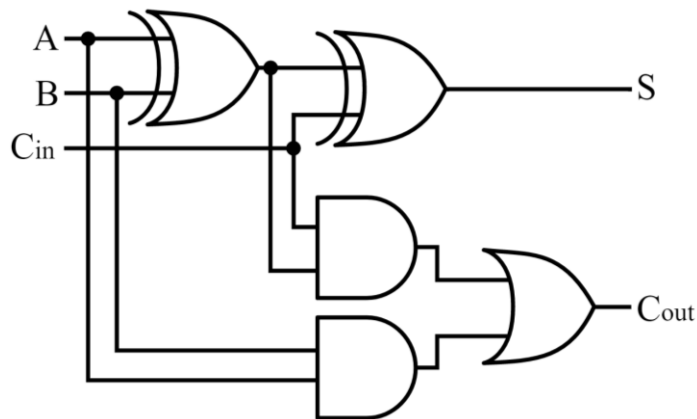
Syöte		Tuloste	
A	B	Summa	Muisti
0	0	0	0
1	0	1	0
0	1	1	0
1	1	0	1



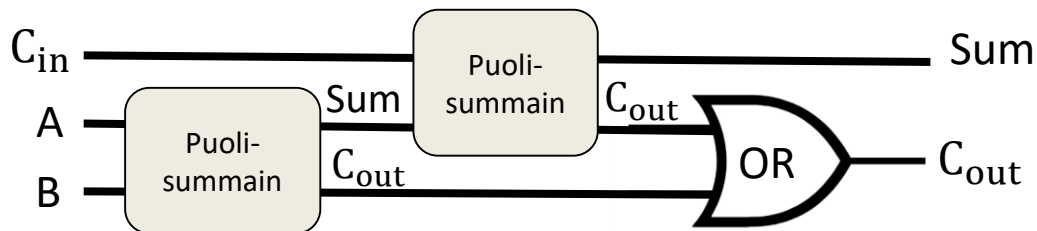
Lähde: [https://en.wikipedia.org/wiki/Adder_\(electronics\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Adder_(electronics))

Kuva: inductiveload, Public Domain, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1023090>

Kokosummain



Yhden bitin kokosummain laskee yhteen kolme bittiä (A, B ja C_{in}).



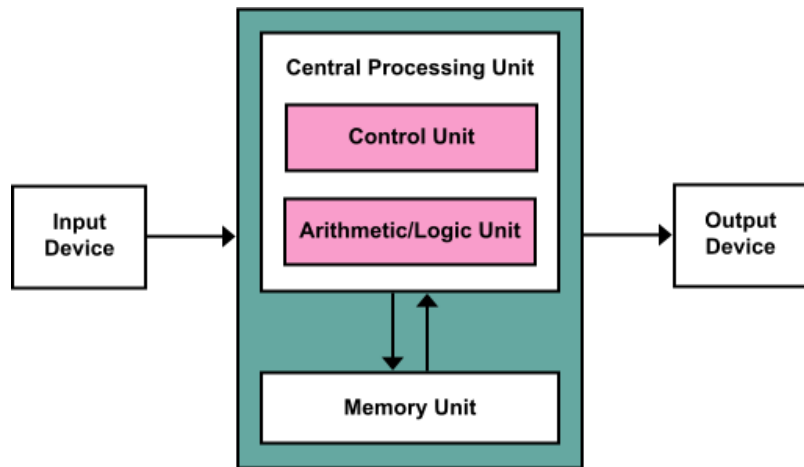
Syöte			Tuloste	
A	B	C	S	C
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

Lähde: [https://en.wikipedia.org/wiki/Adder_\(electronics\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Adder_(electronics))

Kuva: Cburnett CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1477617>



Keskussuoritin



Jokaisen tietokoneen sydän on suoritin (engl. *central processing unit*, CPU). Suorittimen toiminta perustuu loogisten piirien käyttöön.

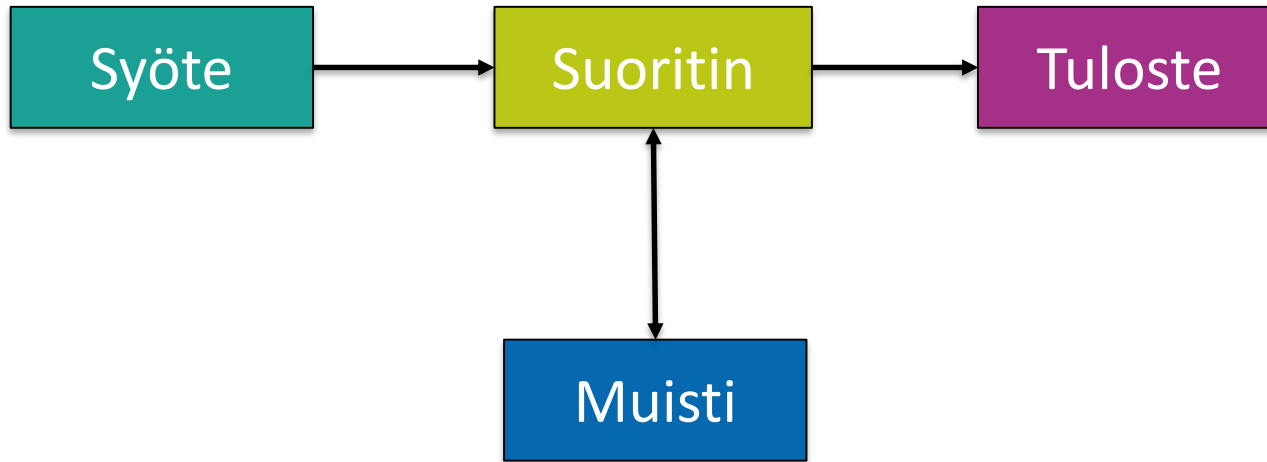
- Valvontayksikkö (*control unit*, CU) ohjaa käskyjä lakentayksikön ja muistirekisterien välillä.
- Laskentayksikkö (*arithmetic / logic unit*, ALU) on looginen piiri, joka suorittaa binäärisiä laskutoimituksia ja loogisia operaatioita.
- Muistirekisterit tallentavat väliaikaisesti käskyjä ja lukuja.



Lähde: https://en.wikipedia.org/wiki/Central_processing_unit

Kuva: Kapooh, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=25789639>

Tietokone pähkinänkuoressa



Yhteistyökumppanit



LANDVERND
ICELANDIC ENVIRONMENT ASSOCIATION



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA



UNIVERSITY OF HELSINKI



Liceo
Scientifico
Einstein



The Association
for Science Education
Promoting Excellence in Science Teaching and Learning





It's your time to imagine the futures

www.iseeproject.eu
iseeproject.eu@gmail.com



The project is co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union.
Grant Agreement n° 2016-1-IT02-KA201-024373.