Sissejuhatus infotehnoloogiasse

Loengu sisu

- Kursuse eesmärgid
- Hindamine
- Loengukava
- Kirjandus, lisamaterjalid, viited
- Põhimõisted
- Erinevad koolkonnad

Kursuse eesmärk

- Anda kokkusurutud ülevaade infotehnoloogiast tervikuna.
- Anda ajalooline ülevaade IT teooria, tehnoloogia ja äri arengust
- Tutvustada edaspidiseid teemasid/kursusi stuudiumi vältel.

Mida kursus annab

Võimaldab esimese semestri jooksul enamvähem aru saada:

- mis on infotehnoloogia, mis on meie eriala
- millest edaspidistes IT kursustes juttu tuleb
- kuidas erinevad IT teemad omavahel seotud on
- mis teema on milleks oluline: praktikas ja teoorias
- kuidas IT on i arenenud ja mida võiks lähiaastatel oodata

Kursuse hindamine

- Kokku ca 30 loengut: iga nädal
  - Esmaspäeval: kavas olev sisu, eksamiks kriitiline, õppejõud T.Tammet
  - Neljapäeval: erinevad teemad / kursuste ülevaated / õppejõud, kohati eksamil kajastatud, kohati ei.
- Praktikumid on iseõppelised: juhendamist neis ei toimu
- Iga nädal on vaja veebist teha mikro-kontrolltöö
- Kursus lõpeb kirjaliku eksamiga
- Kursuse hinne arvutatakse nii: eksamipunktid (0-100) - kontrolltööde summaarne tulemus veapunktid.

  Igas kontrolltöös on kümme küsimust: kaks viga kontrolltöös on üks veapunkt, neli kaks veapunkti jne, tegemata kontrolltöö on viis veapunkti.

  Tudengi kõigi kontrolltööde miinuspunktide summast lahutatakse keskmine kontrolltööde miinuspunktide summa, vahe ongi summaarne tulemus.

Kursuse materjalid ja tööd

- Kursusel **ei ole** ühtegi konkreetset õpikut.
- Kõik kursuse materjalid ja informatsioon on sellel lehel:

http://lambda.ee/wiki/Sissejuhatus_infotehnoloogiasse

- Loengumaterjale on nii eesti- kui ingliskeelseid.
- Lisaks otsestele loengumaterjalidele on võrgus antud ka muud loengu teema omandamiseks vajalikud materjalid, enamasti ingliskeelsed.
- Seletavaid detaile saab kuulda ainult loengus käies. Iseõppimine on teoreetiliselt võimalik, kuid on raske ja ajamahukas.
- Kursuse praktiliste töödena (arvutil) kasutame peamiselt David Ecki praktikumide osi ja tarkvara.
- Kursuse muud kohustuslikud tööd on lihtsalt lugemisülesanded.

Esialgu soovitav kirjandus

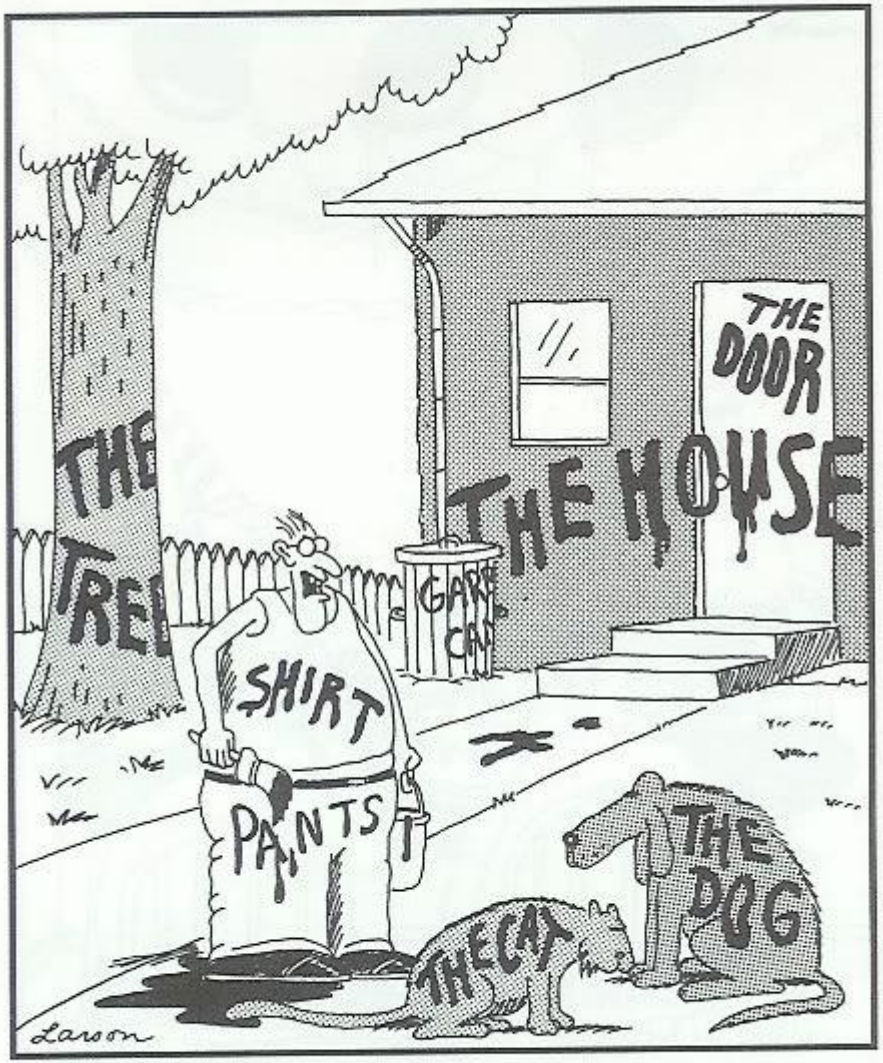
- **Soovitavad igapäevaselt loetavad lingid:**
  - news.ycombinator.com
  - www.reddit.com (vali sobivad alamredditid!)
- **Soovitavad regulaarselt loetavad lingid:**
  - www.slashdot.org
  - www.engadget.com
  - www.news.com
- **Kirjandus:**
  - Paul Grahami esseed.
  - New Hacker’s Dictionary.
  - Loogika: mõtlemisest tõestamiseni.
  - The Cathedral and the Bazaar
  - Gnu manifestid

Kursuse loengukava

Vaata:

http://lambda.ee/wiki/Sissejuhatus_infotehnoloogiasse

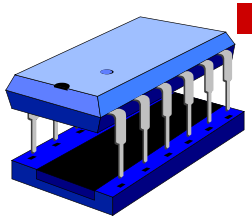
Terminoloogia



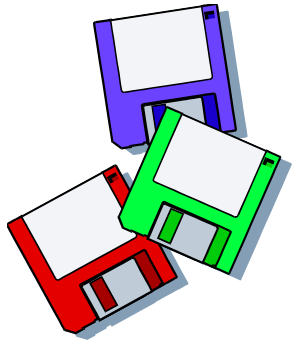
"Now! … *That* should clear up
a few things around here!"

Riistvara ja tarkvara

- **Riistvara**
  - Füüsilised, käegakatsutavad osad.
  - Näited: klaviatuur, monitor, integraalskeemid jms



- **Tarkvara**
  - Programmid ja andmed
  - Programm on jada instruktsioone



Algoritm ja programm

- **Algoritm** on täpne samm-sammuline, kuid mitte tingimata formaalne juhend millegi tegemiseks. Näited:
  - Toiduretsept.
  - Juhend ruutvõrrandi lahendamiseks.
- **Algoritmiline probleem -** probleem, mille lahenduse saab kirja panna täidetavate juhendite loeteluna.
- **Programm** on formaalses, üheselt mõistetavas keeles kirja pandud algoritm. Arvutid suudavad täita ainult programme.

Analoog- ja digitaalsüsteem

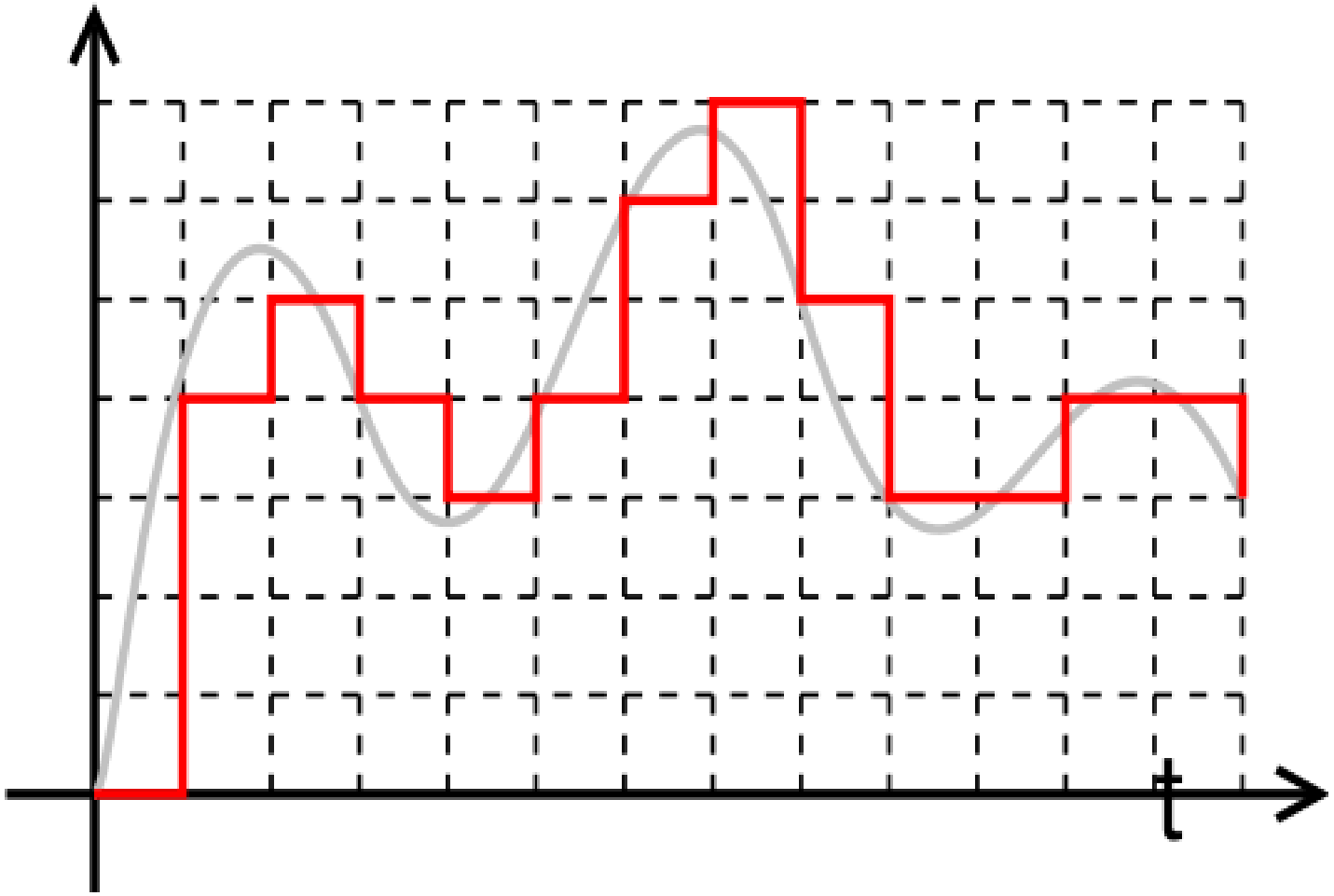
- **Analoogsüsteem**
  - andmeid salvestatakse (peegeldatakse) proportsionaalselt
  - Näit: termomeeter, vinüülplaat, foto
- **Digitaalsüsteem**
  - (pidevad) andmed lõhutakse üksikuteks tükkideks, mis salvestatakse eraldi
  - Näit: CD, arvutiprogramm, kiri tähtede ja bittidena
- **Ühelt teisele: digitaliseerimine**

Vinüülplaat: info analoogkujul



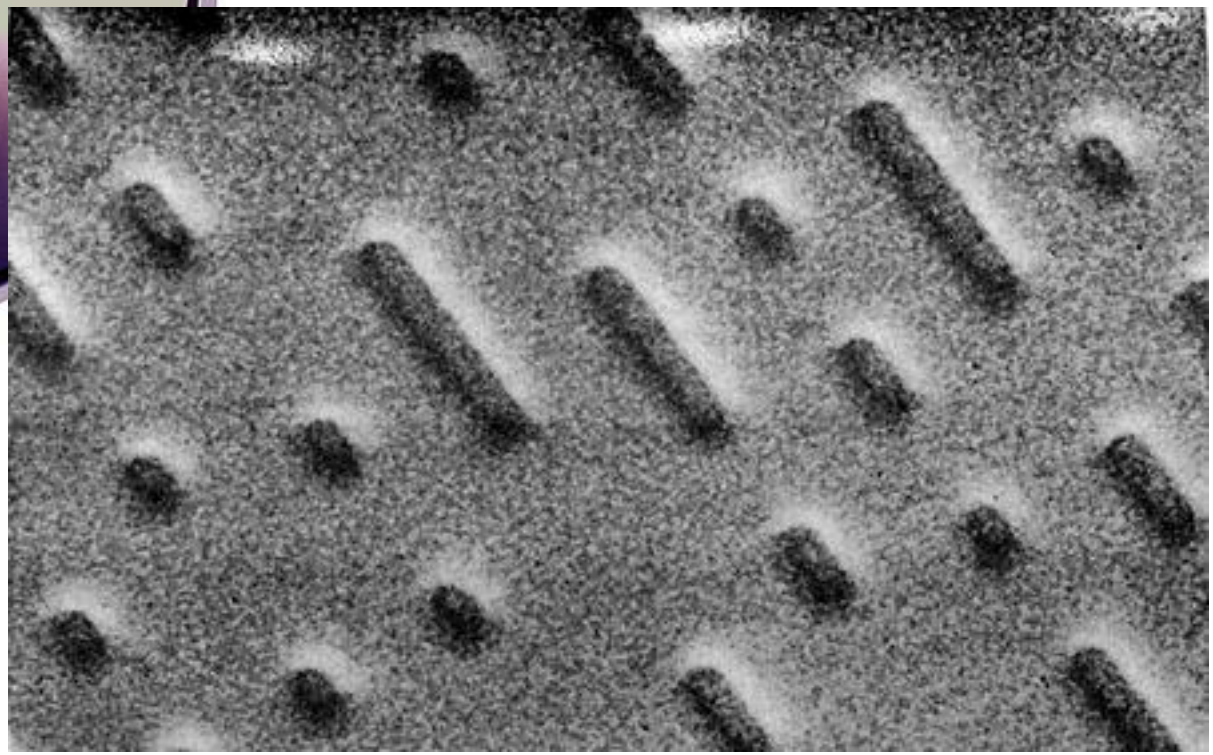


Digitaliseerimine



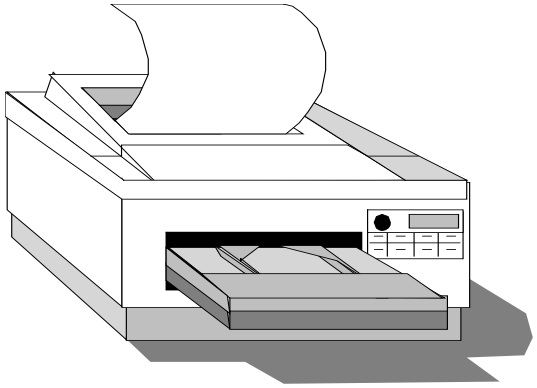
Digitaalse info salvestamine

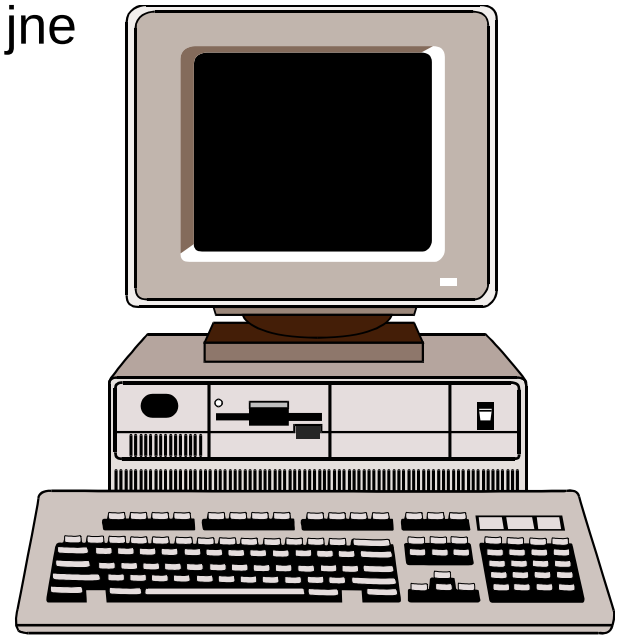




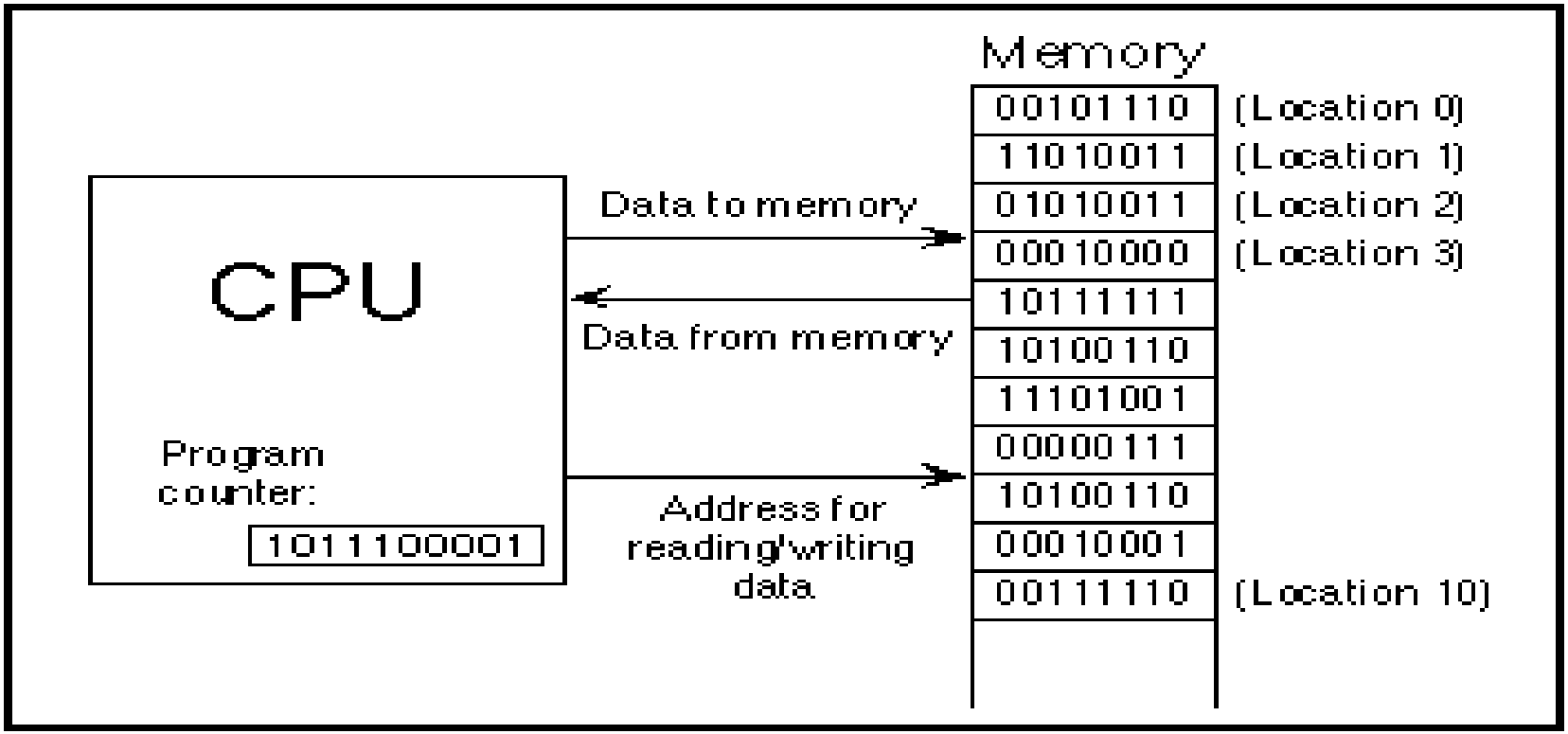
Arvuti ehitus

- **Põhiprotsessor** - teeb pea kogu töö
- **Põhimälu** - hoiab aktiivses kasutuses olevaid programme ja andmeid
- **Välismälu** - pikaajaliseks säilitamiseks (kõvaketas, flopid jne)
- **Välisseadmed** - monitor, klaviatuur jne

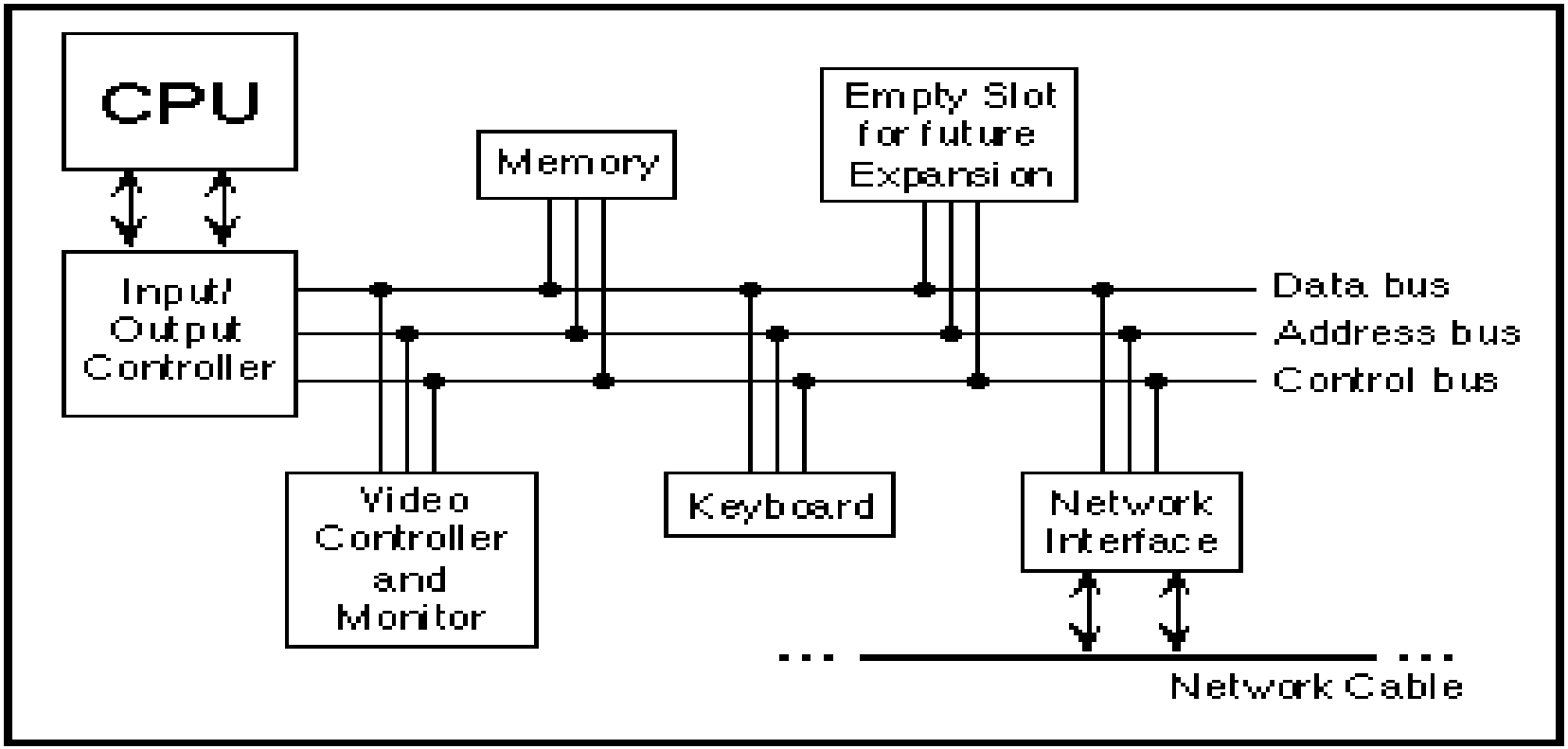




Põhiprotsessor (CPU) ja mälu



CPU ja muud seadmed



Mis on ja mis ei ole arvuti?

Wikipedia:

A computer is a general purpose device that can be programmed to carry out a set of arithmetic or logical operations. Since a sequence of operations can be readily changed, the computer can solve more than one kind of problem.

Google:

An electronic device which is capable of receiving information (data) in a particular form and of performing a sequence of operations in accordance with a predetermined but variable set of procedural instructions (program) to produce a result in the form of information or signals.

One course in Univ. of Virginia:

A computer is a device which takes data in one form, uses it, and produces a different form of information which is related to (but not the same as) the original data.

The Many Kinds of Computers

- **The three major comparisons of computers are:**
  - Electronic computers versus mechanical computers
  - General-purpose versus special-purpose computers
  - Digital versus analog computers

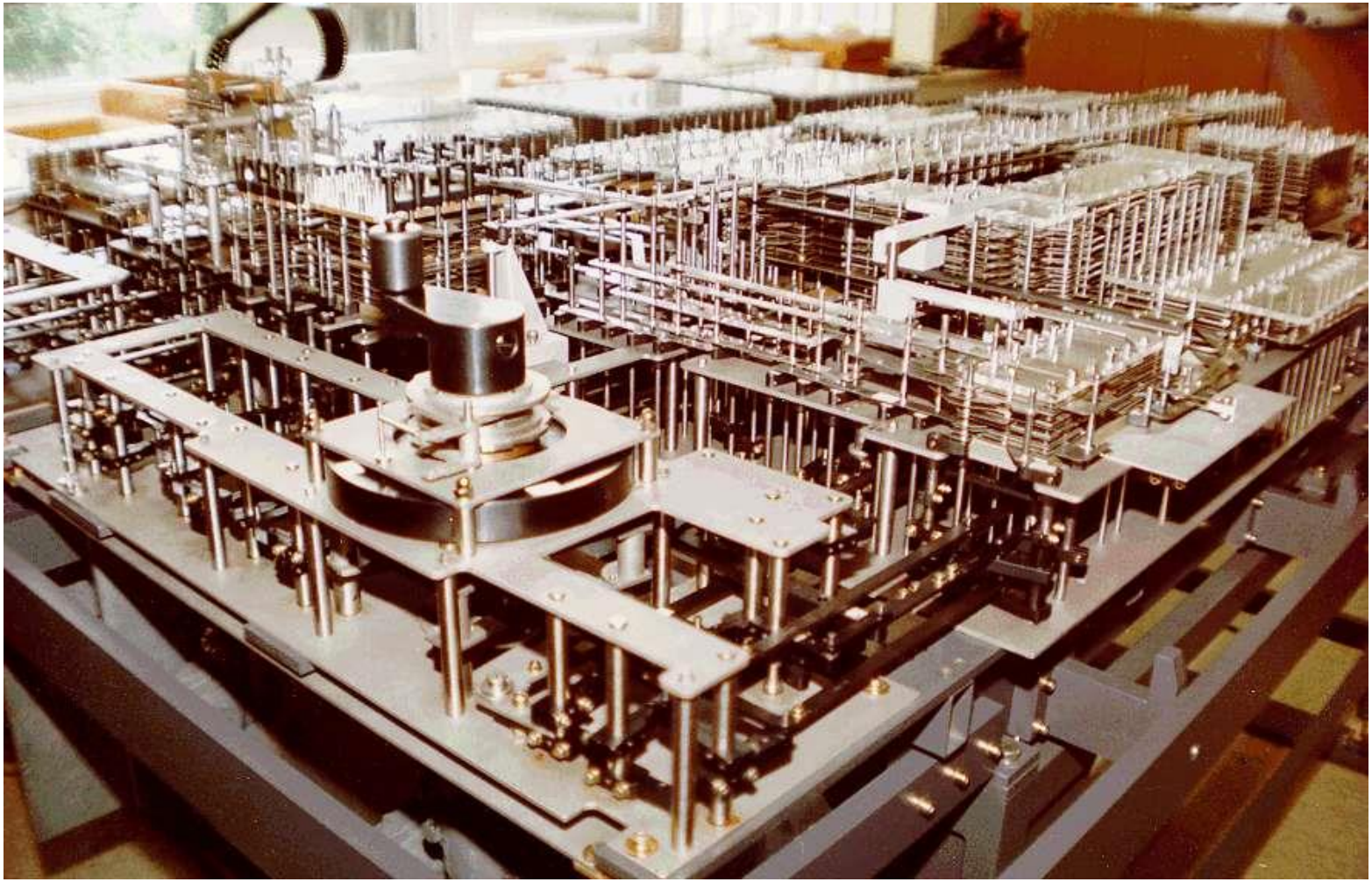
Üks algallikatest: Remingtoni revolver



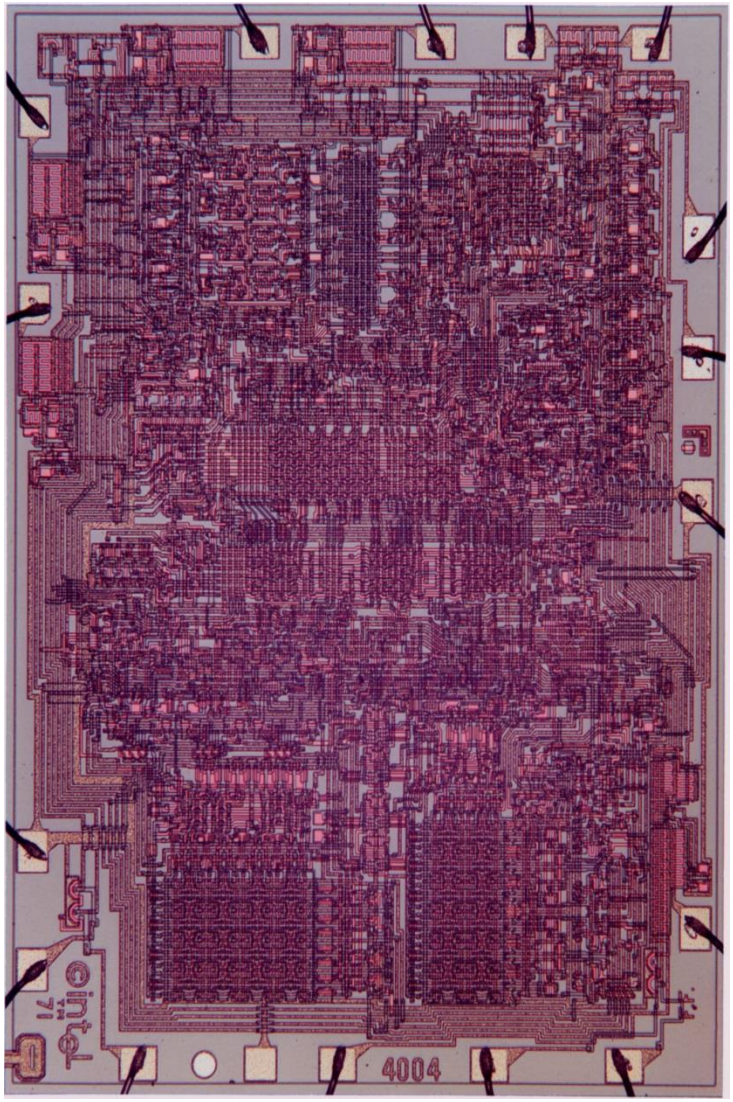
Püssitootmise tehnoloogia võimaldas: Remingtoni kirjutusmasin



Zuse mehhaaniline programmeeritav arvuti



Esimene mikroprose: intel 4004



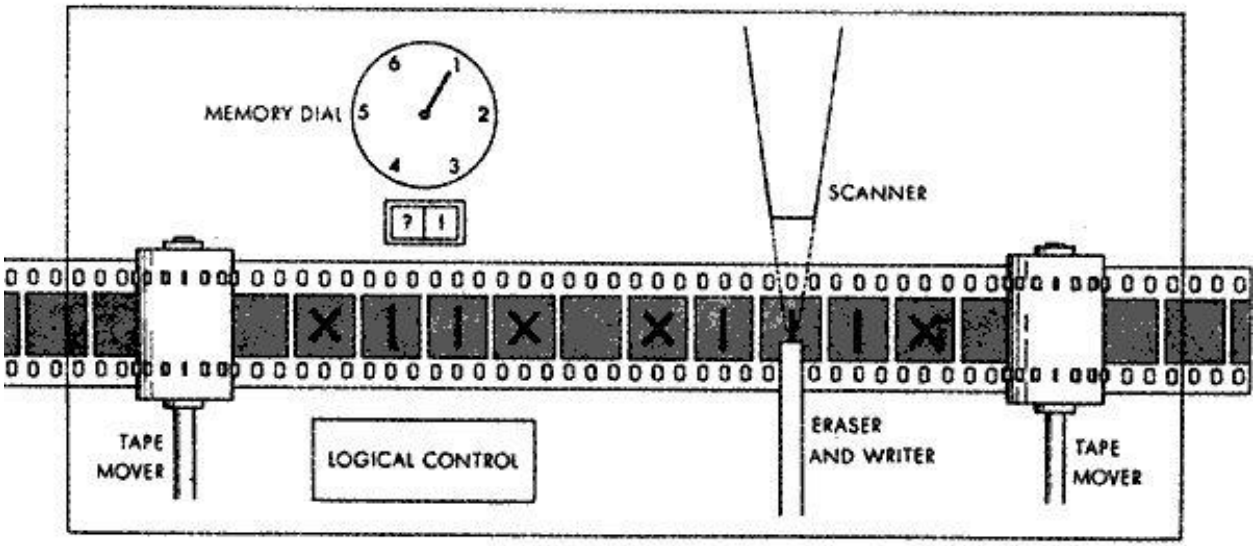
Turing machine: lihtne teoreetiline masin

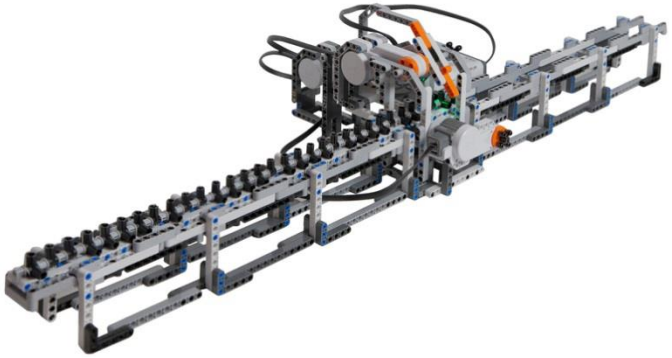
- Alan Turingi idee, milline võiks olla lihtne universaalne arvuti: suudaks arvutada/järeldada kõike!!

- Turingi tees: kõike, mida üldse saab mingi masinaga arvutada/järeldada, saab ka Turingi masinaga arvutada.

Turing:

- http://en.wikipedia.org/wiki/Alan_Turing
- http://www.radiolab.org/story/193037-turing-problem**/**







http://www.youtube.com/watch?v=cYw2ewoO6c4&NR=1
https://www.youtube.com/watch?v=40DkJ9vt5CI
https://www.youtube.com/watch?v=ivPv_kaYuwk

Mida saab üldse mehaaniliselt arvutada/järeldada?

- Selgub, et kõiki täpselt formuleeritud, selgeid, algoritmilisi probleeme ei saa garanteeritult algoritmiga lahendada.
- Mis alternatiivid sel juhul on?

Mida saab üldse mehaaniliselt arvutada/järeldada?

Alternatiiv üks:

- Lepime sellega, et mõnes olukorras ei õnnestu vastust leida

Mida saab üldse mehaaniliselt arvutada/järeldada?

Alternatiiv kaks:

- Valime vahel juhuslikult, ehk: teeme vahel vigu

Perfektne arvutusmasin?



What Is Information?

- **The five types of information that are the only types the computer commonly manipulates:**
  - Visual (pictures)
  - Numeric (numbers)
  - Character (text)
  - Audio (sound)
  - Instructions (programs)

What Is Information?

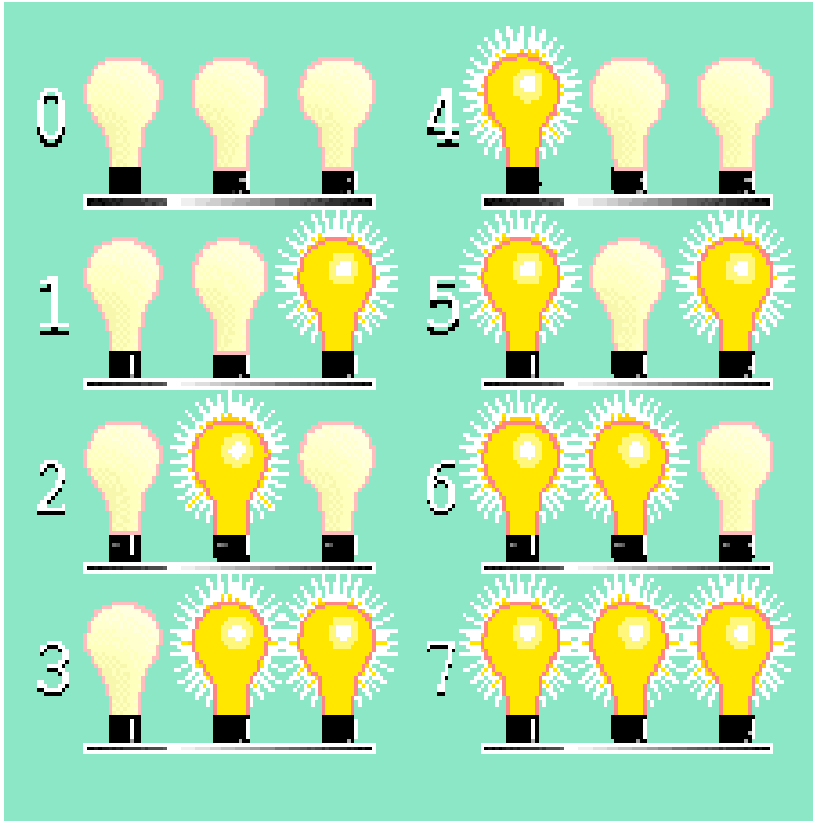
- Before the computer can use any type of information, it must be stored in the computer's memory.
- **Problem: How is information stored within the computer?**
  - Information is stored in numerical form within the computer
  - Modern computers work in a system of numbers called binary numbers

What Is Information?

- Binary numbers:
  - Similar to familiar decimal system.
  - Uses only two symbols: 0 and 1.
  - The choice of using binary numbers is dictated by cost and reliability.
- Binary circuits:
  - Electronic circuits are cheapest and most reliable if they only assume two states or conditions.
  - These binary circuits have only two states, ON or OFF.

Representation of Numbers

- Binary numbers use only two symbols: 0 and 1.
- How can more than two possibilities be represented?
- A three light system can have up to eight combinations. Each combination can represent a code.



Representation of Numbers

- **Binary equivalents of the numerals 0 to 7.**

0	000
1	001
2	010
3	011
4	100
5	101
6	110
7	111

Binary numerals

Representation of Numbers

- **The** decimal **system:**

$$\begin{array}{lcccl} & & 100\text{s} & 10\text{s} & 1\text{s} \\ & & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 312 & = & 3 & 1 & 2 \end{array} = (3\text{x}\ 10^2) + (1\text{x}10^1) + (2\text{x}10^0)$$

$$= (3\text{x}100) + (1\text{x}10) + (2\text{x}1)$$

$$= 300 + 10 + 2$$

Representation of Numbers

- **The** binary **system:**

$$
\begin{array}{rccccl}
 & 4s & 2s & 1s & & \\
 & \downarrow & \downarrow & \downarrow & & \\
101_{\text{binary}} = & 1 & 0 & 1 & = (1 \times 2^2) + (0 \times 2^1) + (1 \times 2^0) \\
 & & & & = (1 \times 4) + (0 \times 2) + (1 \times 1) \\
 & & & & = 4 + 0 + 1 \\
 & & & & = 5
\end{array}
$$

101_{binary} = 5 in decimal

Representation of Numbers

- **Translate 10011 $_{\text{binary}}$ into a decimal number.**

1. Place the base two numerals under the place values.

2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
16	8	4	2	1
1	0	0	1	1

2. Multiply through by the place values.

2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
16	8	4	2	1
1	0	0	1	1
1x16	*0x8*	*0x4*	*1x2*	*1x1*

3. Add up the column for the decimal number.

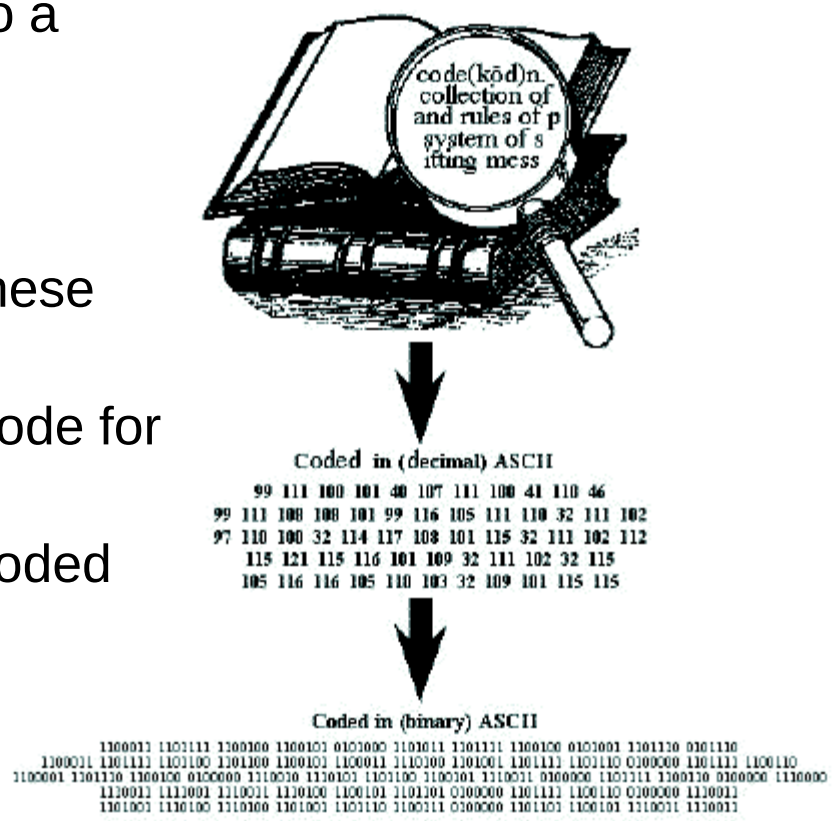
1
2
0
0
16
19

10011_{binary} = 19 in decimal

Representing Symbols and Text

- Each letter and symbol in a text document must be translated into a binary number for storage in the computer.

- Standardized means of storing these codes:
  - **ASCII** (American Standard Code for Information Interchange)
  - **EBCDIC** (Extended Binary Coded Decimal Interchange Code)
  - **UNICODE (**Extended ASCII)



Representing Pictures

- **Pictures must be translated into a binary format for storage in the computer.**
  - The picture is broken down into small elements.
  - These elements are called Pixels (Picture Elements).

- Digitizer:
  - A device that converts a picture into a binary format for storage in the computer.
  - Examples of digitizers: scanner, digital camera.

Representing Pictures

- **Digitized picture of a tiger.**



Univ. of Virginia

Representing Pictures

- **Black and white** pixels **are either 0 or 1.**



```
00010000000000000000000000000000000000010101
01000000000000010000000000000000000000000101
01100000000000010000000000000000000000000011
10101010000000001000000000000000000000000011
10010000000000010110000000000000000000000101
01000100000000000111100000000000000000000111
01001001000000000111110101010111000000000011
00010000000000001111011101111111010000000001011
00001010010000011011111011111101100000000001111
00000101000000001111011110101110100000000000111
00000101001000111010101010110100000000000010111
00000010101000000111010101011010101000000011111
00000101100000010101001000000000000000000001110
00000000000110010101000000000000000000000001111
00000000000101100101000000000000000000000101111
00100101010101001001010100000000000000001011111
10000011111101001011101101011000000010110111
10010011110101111111111101011011010111111111111
01100101111101111111111111111111101111110111111
10101011011111111111111111111111111111111111111
10100001110111111111111111111111111111111111111
01010100111111111111111111111111111111111111111
01100001010111111111111111111011111001111010 1
01011110111111111111111111111101101010111010 1
10101010111111111111111101011011101111011111
00000010111111111111010111011010011111101010 10
00000010111111111111011111111100101111011010 10
00000001111110101111101110111010011111101010 10
00000001111111111111110101111111011111101110 11
00001011111011010101100001011111111111111101011
```

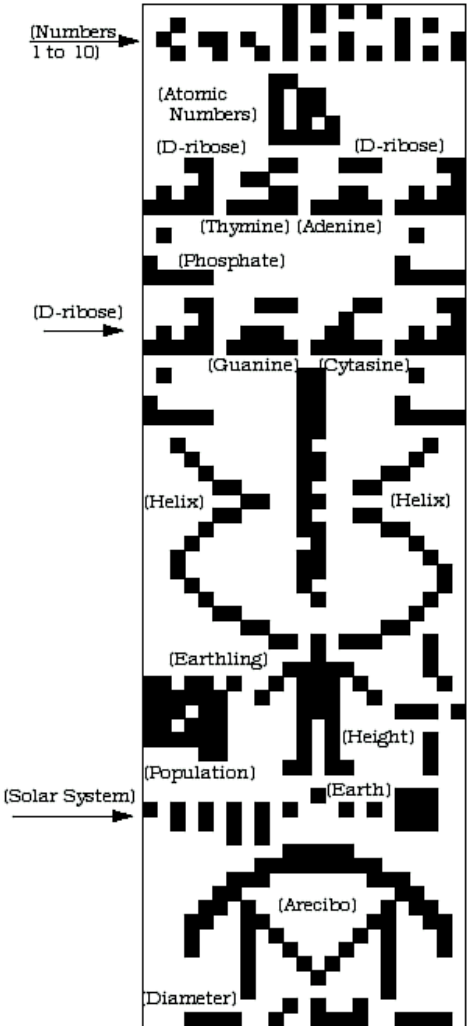
Representing Pictures

- **Gray-Scale:**
  - Each pixel contains a value representing some shade of gray.
  - The more shades of gray possible, the more memory will be needed.
    - 4 shades of gray needs 2 bits per pixel:
      - 00, 01, 10, 11
    - 8 shades of gray needs 3 bits per pixel:
      - 000, 001, 010, 011, 100, 101, 110, 111
    - 64 shades of gray needs 6 bits per pixel:
      - 000000, 000001, … 111110, 111111

Univ. of Virginia

Representing Pictures

- Message transmission from the Arecibo radio telescope in Puerto Rico to other stars.



Storage of Binary Information

- **Capacity**

Unit	*Description*	*Approximate Size*
1 bit	1 binary digit	
1 nibble	4 bits	
1 byte	8 bits	1 character
1 kilobyte	1,024 bytes	≈1/2 page, double spaced
1 megabyte	1,048,576 bytes	≈500,000 pages
1 million bytes		
1 gigabyte	1,073,741,824 bytes	≈5 million pages
1 billion bytes		
1 terabyte	1 trillion bytes	≈5 billion pages

Instructions as Numbers

- **Fact:**
  - Declarative: statement of being.
  - Imparts knowledge.
- **Instruction:**
  - Imperative: demands action.
  - Controls information or activity.

Instructions as Numbers

- **Instructions:**
  - Must be stored within the computer before use.
  - Must be stored in binary form.
  - A set of binary instructions is called a program.

The Stored-program Computer

- **Program:**
  - A collection of instructions for the computer to perform one by one.

- **Machine Language:**
  - The language of the computing machine.
  - All instructions must be in the form of binary numbers (binary code).

The Stored-program Computer

- **Stored-program Computer:**
  - Also known as the von Neumann-type computer.
  - Has memory - a place to keep both:
    - instructions (ie program)
    - and the needed information (ie data)

    needed for computation by the computer.

Mõtlemisviisidest: analoogne vs diskreetne

- **Pidevad ehk analoog-asjad**
  - Komaga arvud, murrud jms
  - Trigonomeetria
  - Matemaatiline analüüs
  - Klassikaline füüsika
  - Mõõtmised, tugevus jms klassikaline insenerivärk
- **Katkevad ehk diskreetsed asjad**
  - Täisarvud
  - Loogika
  - Hulkade struktuurid
  - Tekstid
  - Programmid

Mõtlemisviisidest

Millega ja milleks tegeleda? Kaks keerukalt seotud poolust:

- **Arvutiteadus:** teha võimalikult keerulisi asju!



Inseneriasjandus: teha kõike lihtsamalt!

- **Kommertsrakendused:** kliendile meelepäraseid asju

Mõtlemisviisidest: arvutiteadus

Matemaatiline arvutiteadus

- Algebra eriharud
- Arvutatavus
- Keerukus

- **Praktilisem arvutiteadus**
  - Algoritmika
  - Verifitseerimine, järelduste automatiseerimine
  - Õppimine
  - Keeled ja kompilaatorid
  - Krüpto

- **Veel praktilisem arvutiteadus**
  - Andmebaaside teooria ja tehnoloogia
  - Failisüsteemide ...
  - Arvutigraafika ...
  - Võrgusüsteemide ...

Mõtlemisviisidest: kommertsrakendused

- **Laiatarberakendused**
  - Opsüsteemid, draiverid jms
  - Tekstiredaktorid, brauserid, epost jne ...
  - Üldised võrgurakendused: google, youtube, skype, ..
  - Mängud
  - Igasugu utiliidid
  - Programmeerimisvahendid
  - Lao, raamatupidamissüsteemide jms toorikud
  - ....
- **Erirakendused**
  - Pangarakendused, telekomirakendused jne
  - Reaalsed lao- ja tellimissüsteemid
  - Firma andmebaasid
  - Firma süsteemide sidumine
  - ...

Eesti ülikoolikoolkonnad

Ajaloost

- **TTÜ**
  - Majandusteaduskond
  - Elektroonikud
  - Küberneetika instituut
  - ITK
    - TTÜ
    - Tartu
    - Ettevõtted
- **Tartu**
  - Statistikud
  - Arvutusmeetodite teoreetikud
  - Muud matemaatikud