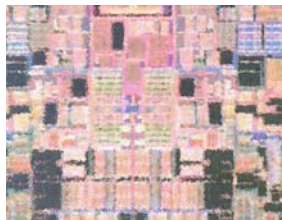


ET1205-D2 Elektronische Circuits Geïntegreerde Systemen

N.P. (Nick) van der Meijs



TU/EE ET1205D2 EC/GS 0809 - © NvdM

June 7, 2009

0 about 3

The First Computer



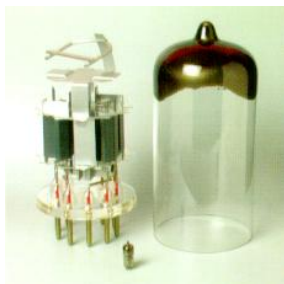
**The Babbage
Difference Engine
(1832)**
25,000 parts
cost: £17,470

TU/EE ET1205D2 EC/GS 0809 - © NvdM

June 7, 2009

0 about 2

Vacuum Tube



Fleming, 1904

TU/EE ET1205D2 EC/GS 0809 - © NvdM

June 7, 2009

0 about 3

ENIAC - The First Electronic Computer (1946)

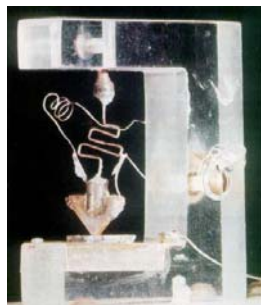


TU/EE ET1205D2 EC/GS 0809 - © NvdM

June 7, 2009

0 about 4

First Transistor

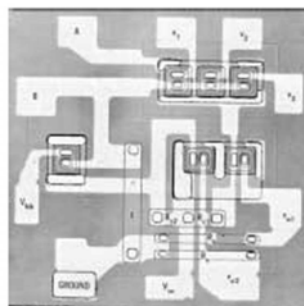


TU/EE ET1205D2 EC/GS 0809 - © NvdM

June 7, 2009

0 about 5

Early Integrated Circuit



**Bipolar Logic
1960's**

**ECL 3-input Gate
Motorola 1966**

TU/EE ET1205D2 EC/GS 0809 - © NvdM

June 7, 2009

0 about 6

Intel Business Plan

The company will engage in research, development, **and** manufacture and sales of integrated electronic structures to fulfill the needs of electronic systems manufacturers. This will include thin films, thick films, semiconductor devices, and other solid state **components** used in hybrid and monolithic integrated structures.

A variety of processes will be established, both at a laboratory and production level. These include crystal growth, slicing, lapping, polishing, solid state diffusion, photolithographic masking and etching, vacuum evaporation, film deposition, assembly, packaging, and testing, as well as the development and manufacture of special processing and testing **equipment** required to carry out these processes.

Products may include **diodes**, transistors, field effect devices, photo sensitive devices, photo emitting devices, integrated circuits, and **subsystems** commonly referred to by the phrase **large** scale integration. **Principal** customers for these products are expected to be the manufacturers of **advanced** electronic systems for communications, radar, control and data processing. It is anticipated that many of these customers will be located outside California.

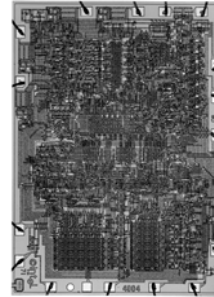


TUD/EE ET1205D2 EC/GS 0809 - © NvdM

June 7, 2009

0 about 7

Intel 4004 Micro-Processor

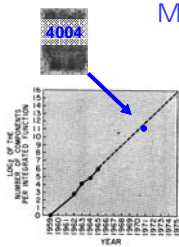


TUD/EE ET1205D2 EC/GS 0809 - © NvdM

June 7, 2009

0 about 8

Moore's Law



The number of transistors that can be integrated on a single chip will double every 18 months

Gordon Moore, co-founder of Intel [Electronics, Vol 38, No. 8, 1965]



TUD/EE ET1205D2 EC/GS 0809 - © NvdM

June 7, 2009

0 about 9

Intel Pentium IV



- 2001
- 0.18 μ details
- 42 million components
- 2 Ghz speed
- +/- 2 km interconnect

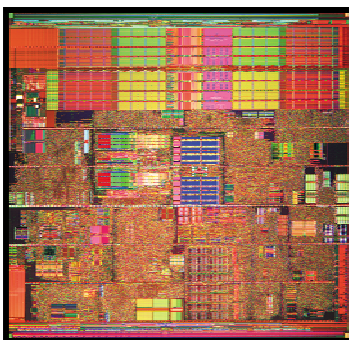
TUD/EE ET1205D2 EC/GS 0809 - © NvdM

June 7, 2009

0 about 10

Intel Pentium IV (Prescott Core)

- Feb 2004
- 90 nm
- 125 million transistors
- 3.4 Ghz (later versions 3.8 Ghz)
- Architecture was abandoned because of heat problems

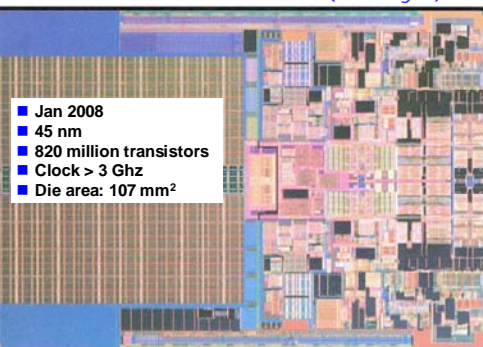


TUD/EE ET1205D2 EC/GS 0809 - © NvdM

June 7, 2009

0 about 11

Intel 45 nm Core 2 (Penryn)



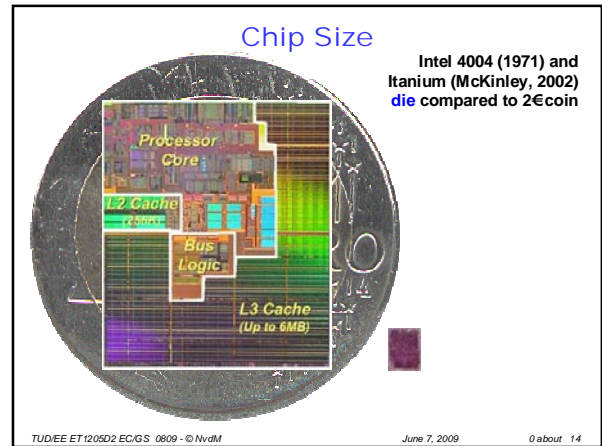
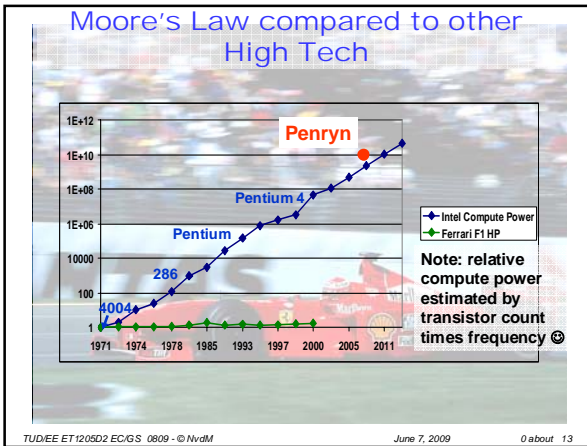
- Jan 2008
- 45 nm
- 820 million transistors
- Clock > 3 Ghz
- Die area: 107 mm²

[http://www.intel.com/technology/silicon/45nm_technology.htm]

TUD/EE ET1205D2 EC/GS 0809 - © NvdM

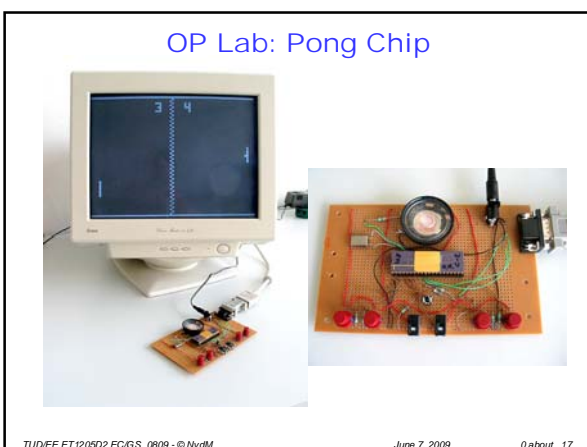
June 7, 2009

0 about 12




- So many transistors ... and so little understanding
 - What if we could understand how these transistors work and how we could use them
- TU/EE ET1205D2 EC/GS 0809 - © NvdM June 7, 2009 0 about 15

- ### Geïntegreerde Systemen
- Informatie over het college
- Inleiding in het ontwerpen en de realisatie van grote geïntegreerde schakelingen
 - Volgend jaar zul je zelf een chip ontwerpen, en laten maken!!! (ontwerppracticum)
 - Elektronica voor digitale schakelingen
 - Het gedrag van transistoren en draden op een chip – detail nivo
 - Beheersen van de complexiteit en grootschaligheid – systeem nivo
- TU/EE ET1205D2 EC/GS 0809 - © NvdM June 7, 2009 0 about 16



- ### Waarom Geïntegreerde Systemen
- Zeer belangrijke technologie, gezichtsbepalend voor onze maatschappij
 - Bij uitstek een elektrotechnisch vakgebied
 - Succesvolle methoden van dat vakgebied moeten als voorbeeld dienen voor toekomstige EE's
 - Is van groot direct of indirect belang voor je verdere studie en latere carrière
- TU/EE ET1205D2 EC/GS 0809 - © NvdM June 7, 2009 0 about 18

Docent

Docent	Dr. ir. N.P. (Nick) van der Meijs (HB 17.300) ☎ 86258 ✉ nick@cas.et.tudelft.nl
Secretariaat	Laura Bruns (HB 17.230) ☎ 81372 ✉ lbruns@cas.et.tudelft.nl
Basiseenheid	Netwerken & Systemen http://ens.ewi.tudelft.nl/
Afdeling	Microelectronics & Computer Engineering http://me.its.tudelft.nl circuits  systems

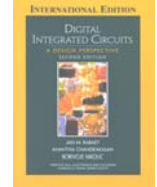
TU/EE ET1205D2 EC/GS 0809 - © NvdM

June 7, 2009

0 about 19

Studiemateriaal

- Boek:**
Jan M. Rabaey - Digital Integrated Circuits, A Design Perspective, 2nd ed, Prentice Hall, 2003 (via ETV)
- Syllabus:**
Wordt bijgewerkt via web
- Slides / Presentation Material:**
Worden uitgedeeld en via het web (blackboard)
- Nextprint:**
Reader met slides, opgaven, oude tentamens in voorbereiding
- Web site:**
<http://cas.et.tudelft.nl/~nick/courses/gs>
Bi-directional link with blackboard
Announcements, etc.
Blackboard Discussion Forum (!)



TU/EE ET1205D2 EC/GS 0809 - © NvdM

June 7, 2009

0 about 20

Agenda

- Vandaag eerste lecture
- (Werk)college
- Tweemaal per week (woensdag, vrijdag)
- A.s. vrijdag 10-4 valt uit, volgende college op woensdag 15-4
- 29-4, 1-5: Mei vakantie

- Examen: 27 Juni

TU/EE ET1205D2 EC/GS 0809 - © NvdM

June 7, 2009

0 about 21

Strategie voor GS

- Weet dat GS (EC) **niet makkelijk** is (Interessant (?) maar lastig)
 - Maak kennis met **ontwerpen**,
 - **Synthese** vraagt meer dan analyse
 - Analyse vraagt vaak **goed gekozen benaderingen**
 - **Synthese** vraagt ook **inzicht** en **creativiteit**

- Weet dat het bijwonen van de colleges **onvoldoende** is voor een goed resultaat

TU/EE ET1205D2 EC/GS 0809 - © NvdM

June 7, 2009

0 about 22

Strategie voor GS (2)

- Gebruik de **GS syllabus** (en blackboard en GS web)
- Bedenk dat **studielast** te groot is voor de witte weken
- Wees **actief** tijdens de colleges en instructies: **denk zelf** en **denk mee**
- Voel je **zelf verantwoordelijk** voor je voortgang

- Houd je aan de volgende **top drie**:
 - 1. Zelfstudie
 - 2. Zelfstudie
 - 3. Zelfstudie

TU/EE ET1205D2 EC/GS 0809 - © NvdM

June 7, 2009

0 about 23

College

- **Niet** een op zichzelf staand verhaal
- **Geen 100% dekking** van de stof
- Gedeeltelijk **aanvullend** op boek/reader
- Vaak andere **voorbeelden**, invalshoeken
- (hopelijk) **geen éénrichtingsverkeer**
- **Zelfstudie** is het **BELANGRIJKST**

TU/EE ET1205D2 EC/GS 0809 - © NvdM

June 7, 2009

0 about 24

Zelfstudie

- Studeer – Oefen – Studeer – Oefen - ...
- Hou de stof bij
- Lees een college vooruit
- Stel vragen
- Lees ook de andere delen uit boek
- Veel materiaal op het web

Studeren ≠ Lezen

Tentamen

- Gesloten boek, maar handgeschreven "cheat sheet" van 2 kantjes A4 toegestaan (maakt niet uit hoe klein je schrijft ...)
- Formules uit binnenflap voor/achter van boek worden ook uitgedeeld.
- Meer informatie volgt, op college en via BB