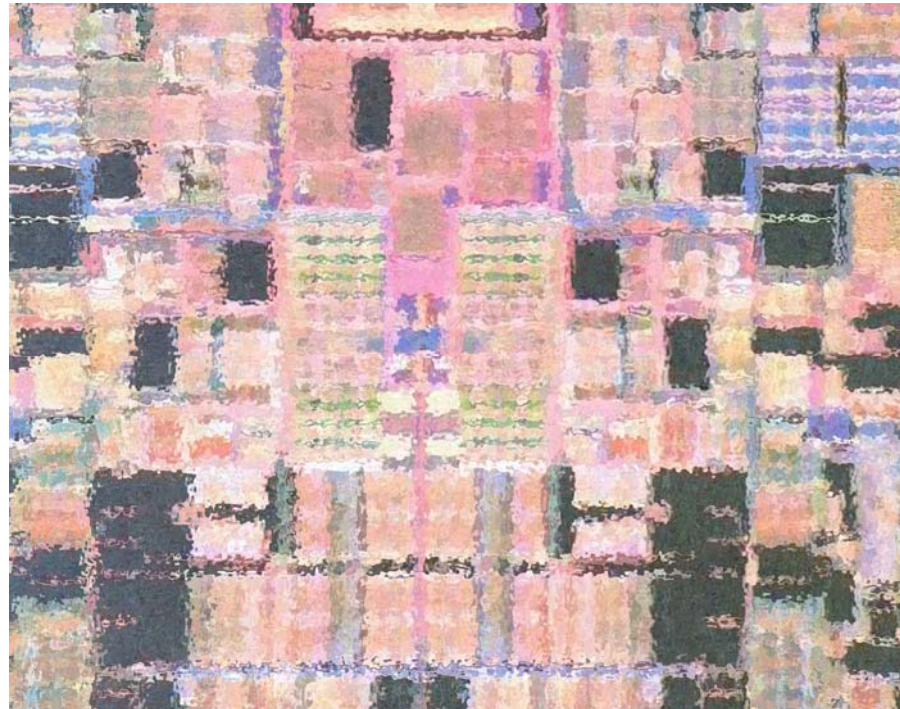


ET1205-D2

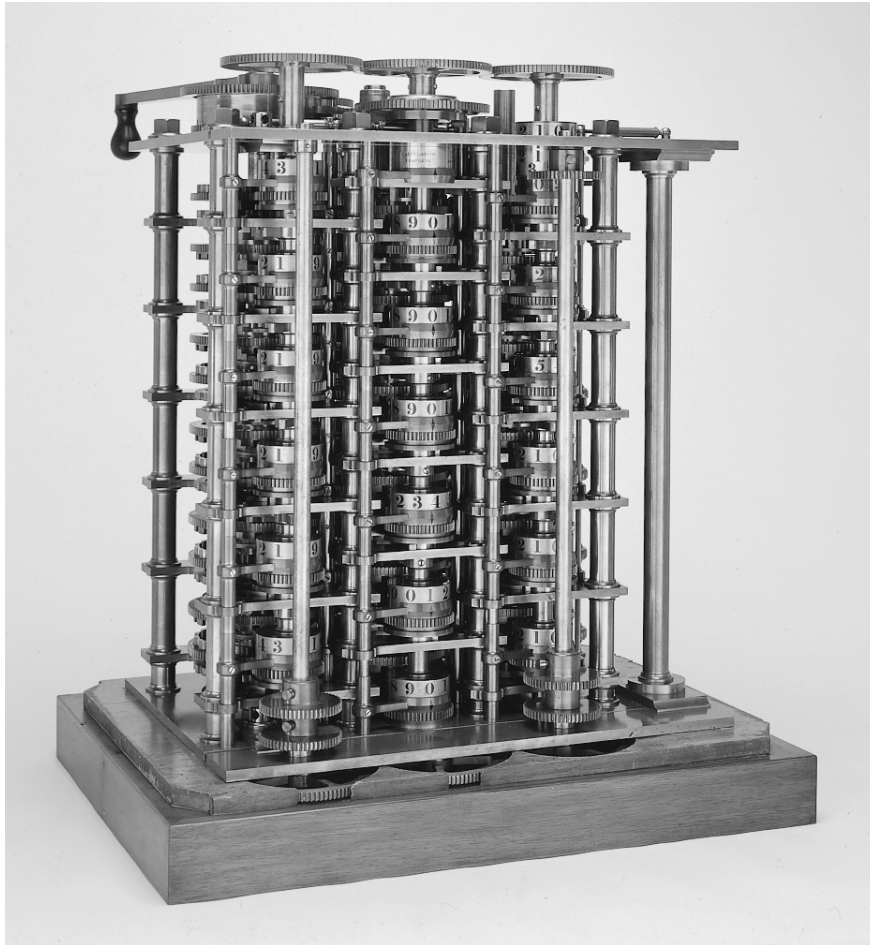
Elektronische Circuits

Geïntegreerde Systemen

N.P. (Nick) van der Meijs



The First Computer



**The Babbage
Difference Engine
(1832)**

25,000 parts

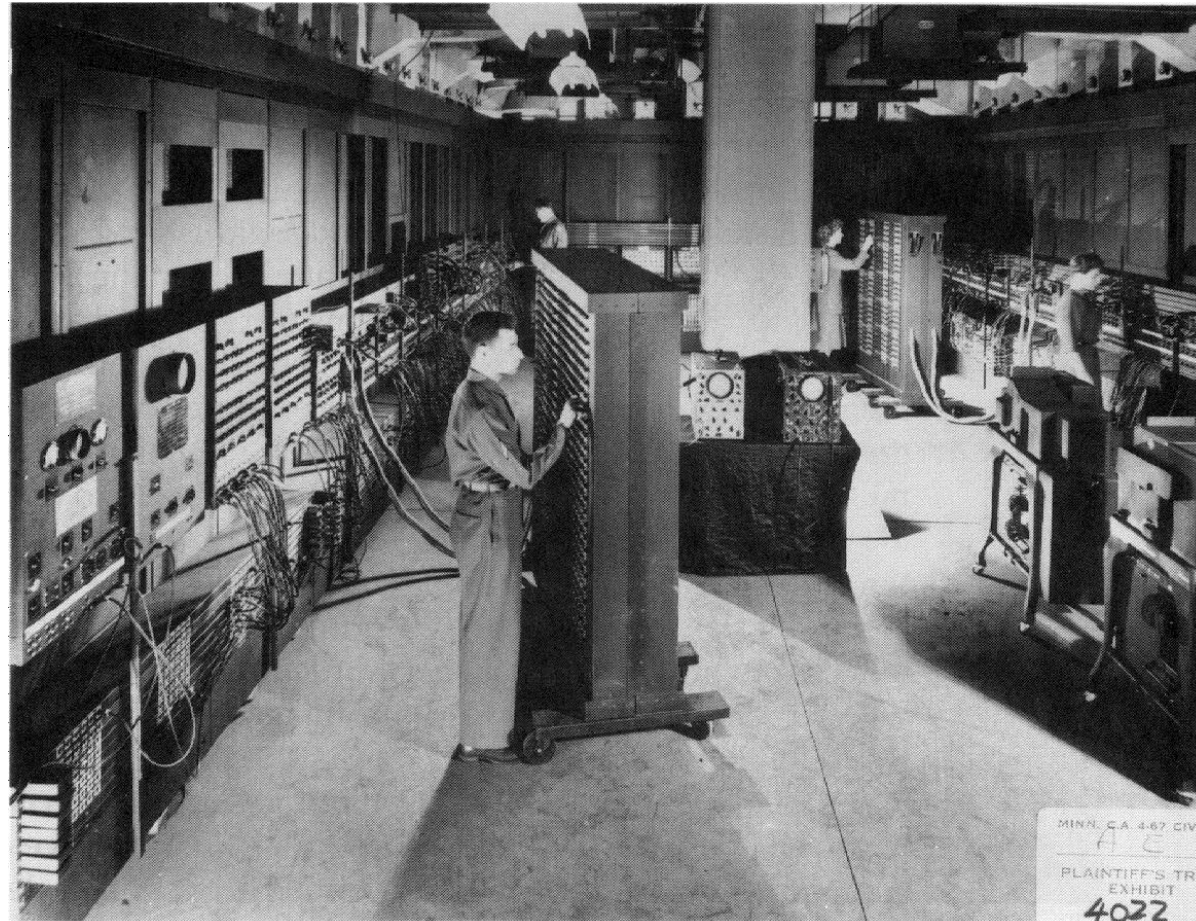
cost: £17,470

Vacuum Tube

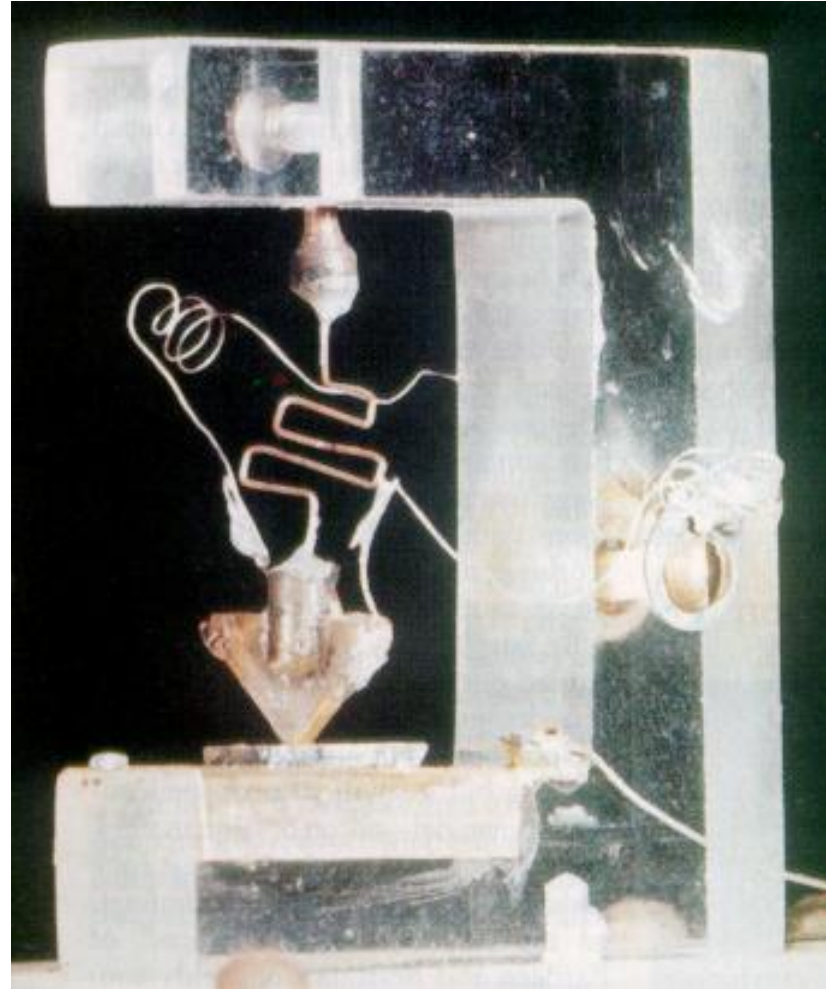


Fleming, 1904

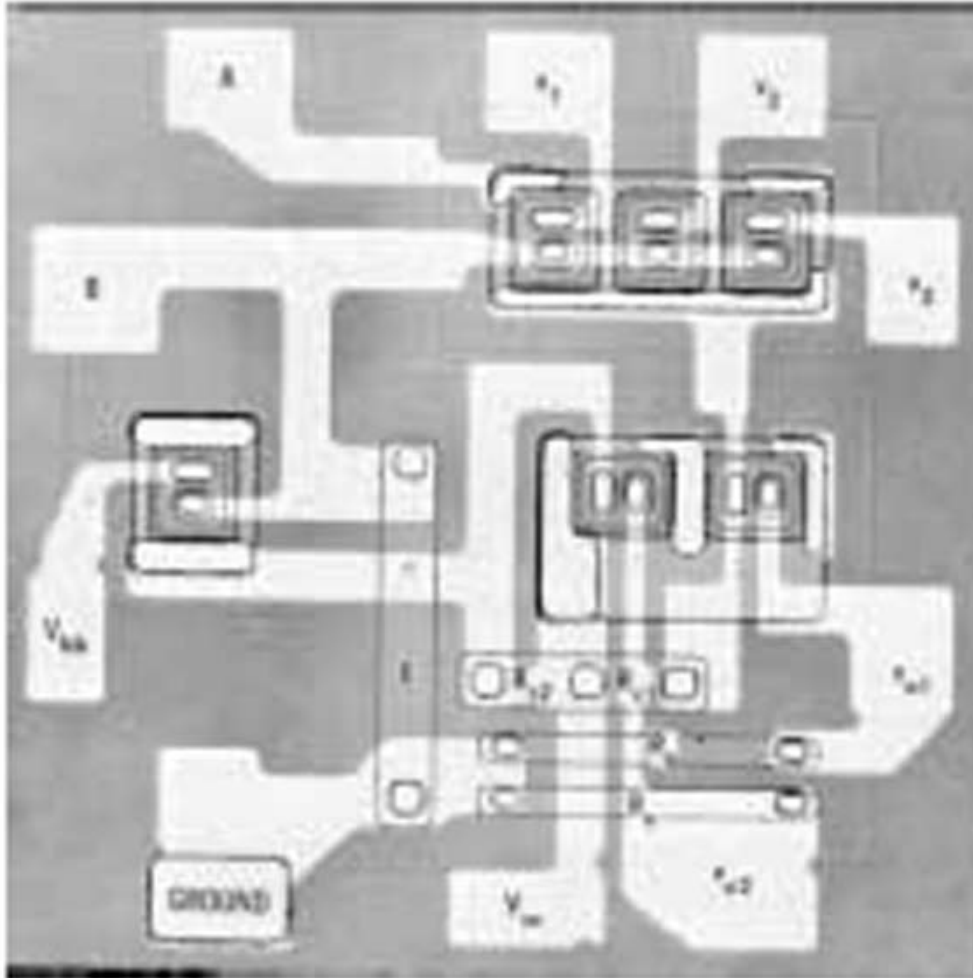
ENIAC – The First Electronic Computer (1946)



First Transistor



Early Integrated Circuit



**Bipolar Logic
1960's**

**ECL 3-input Gate
Motorola 1966**

Intel Business Plan

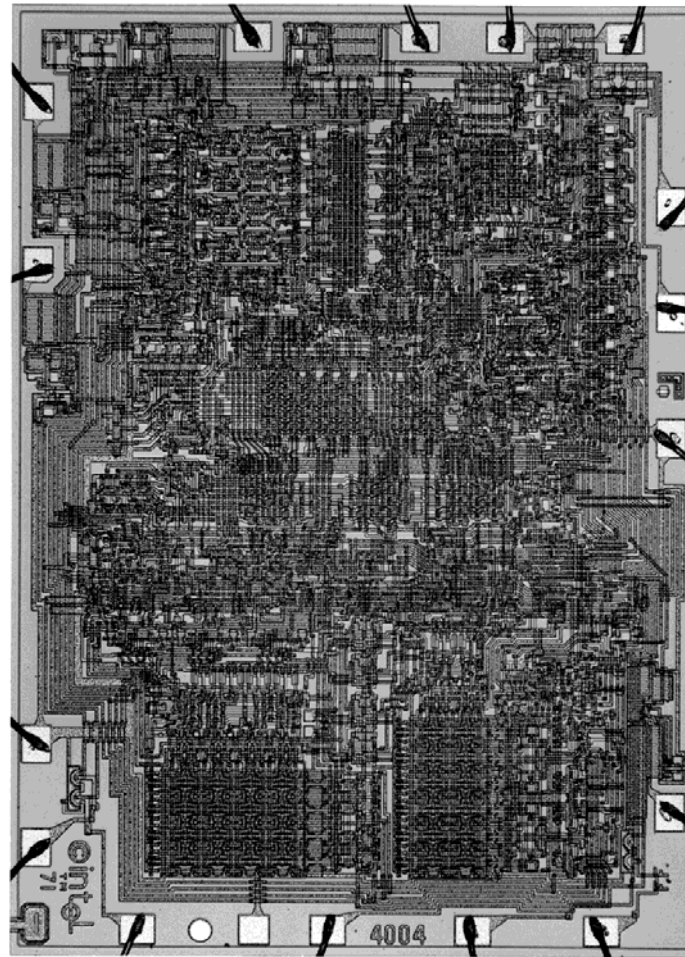
The company will engage in research, development, **and** manufacture and sales of integrated electronic structures to fulfill the needs of electronic systems manufacturers. This will include thin films, thick films, semiconductor devices, and other solid state **components** used in hybrid and monolithic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

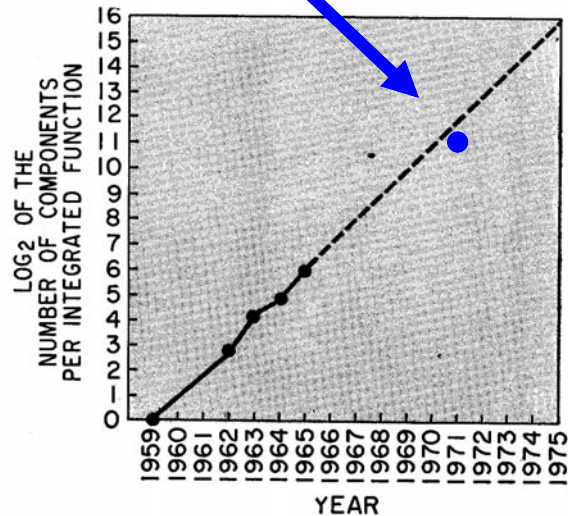
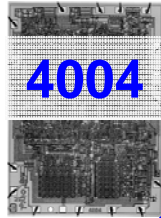
Products may include **diodes**, transistors, field effect devices, photo sensitive devices, photo emitting devices, integrated circuits, and **subsystems** commonly referred to by the phrase **large** scale integration" **Principal** customers for these products are expected to be the manufacturers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



Intel 4004 Micro-Processor

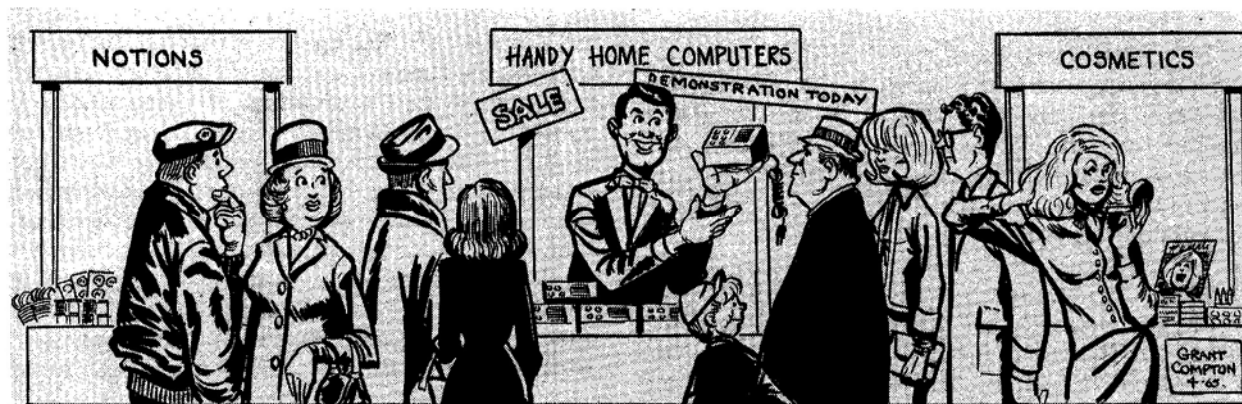


Moore's Law



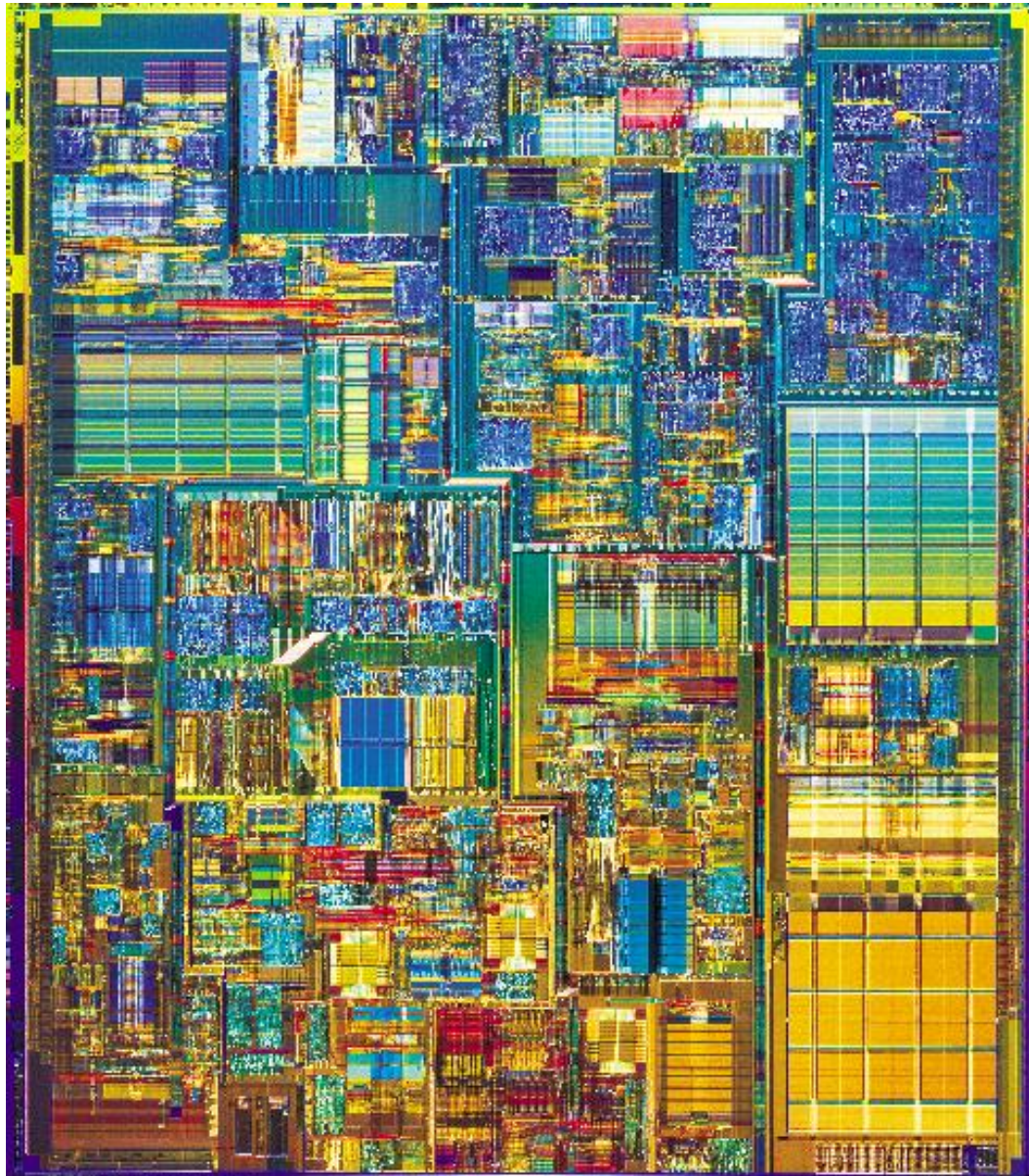
The number of transistors that can be integrated on a single chip will double every 18 months

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



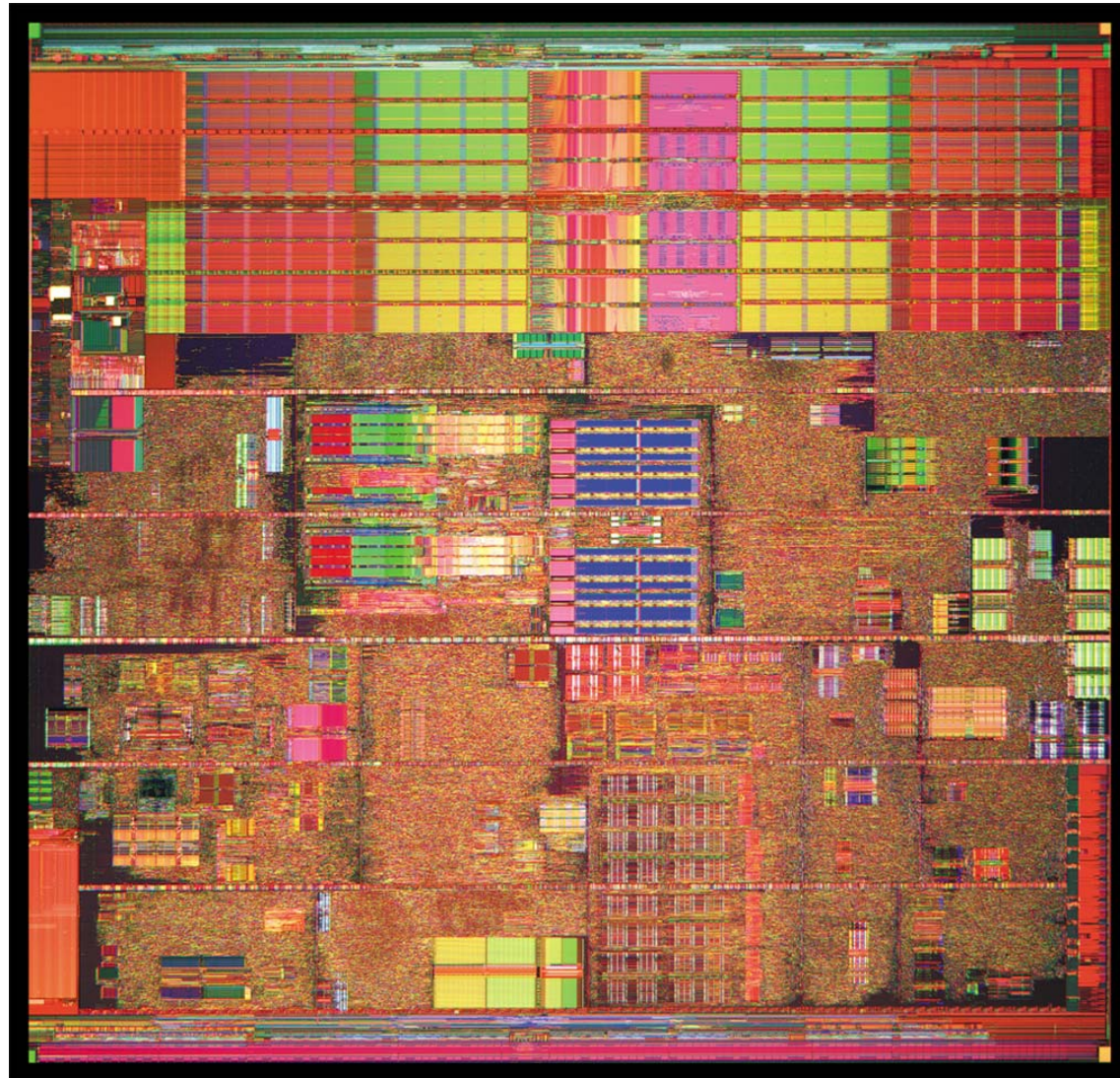
Intel Pentium IV

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

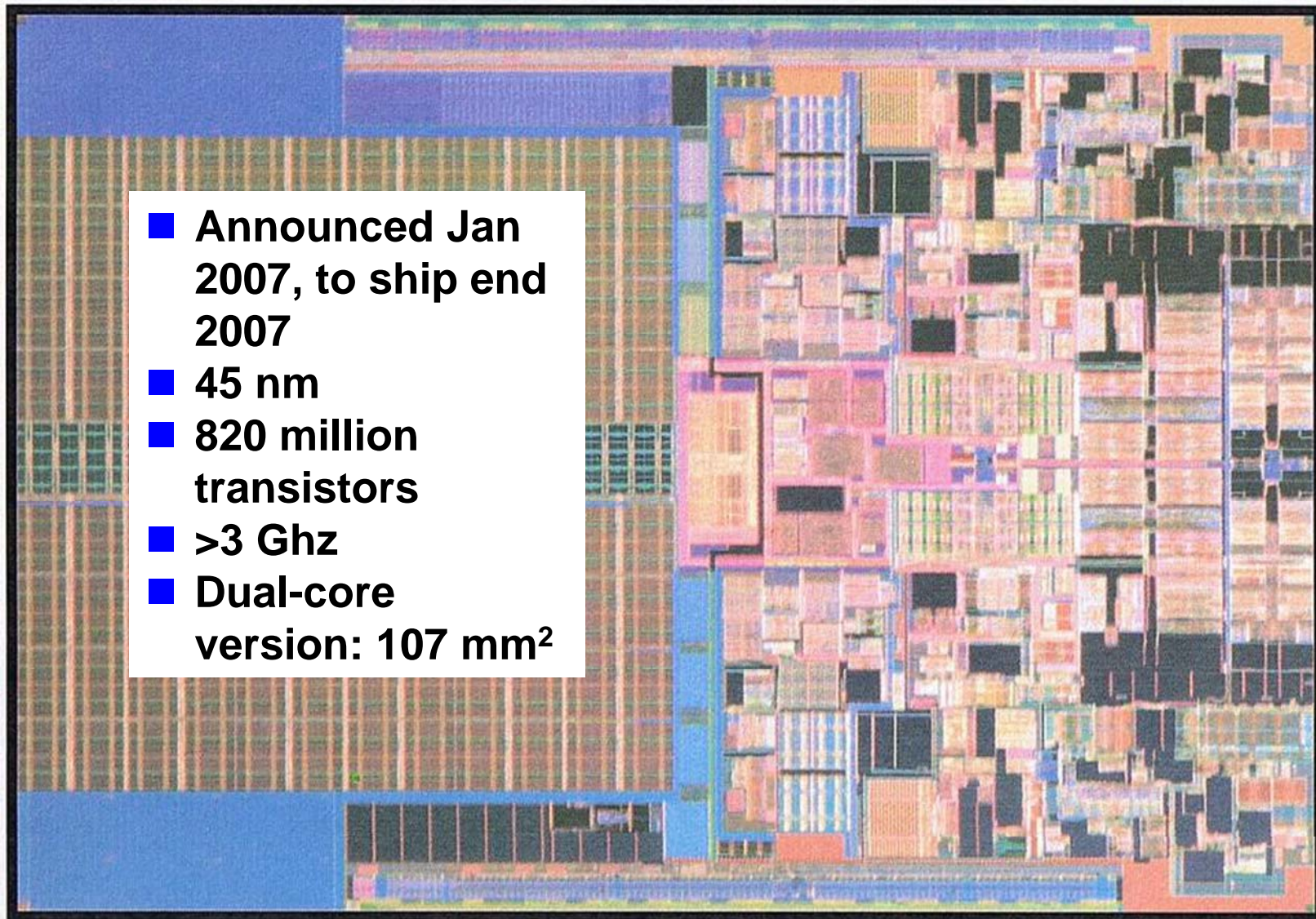


Intel Pentium IV (Prescott Core)

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

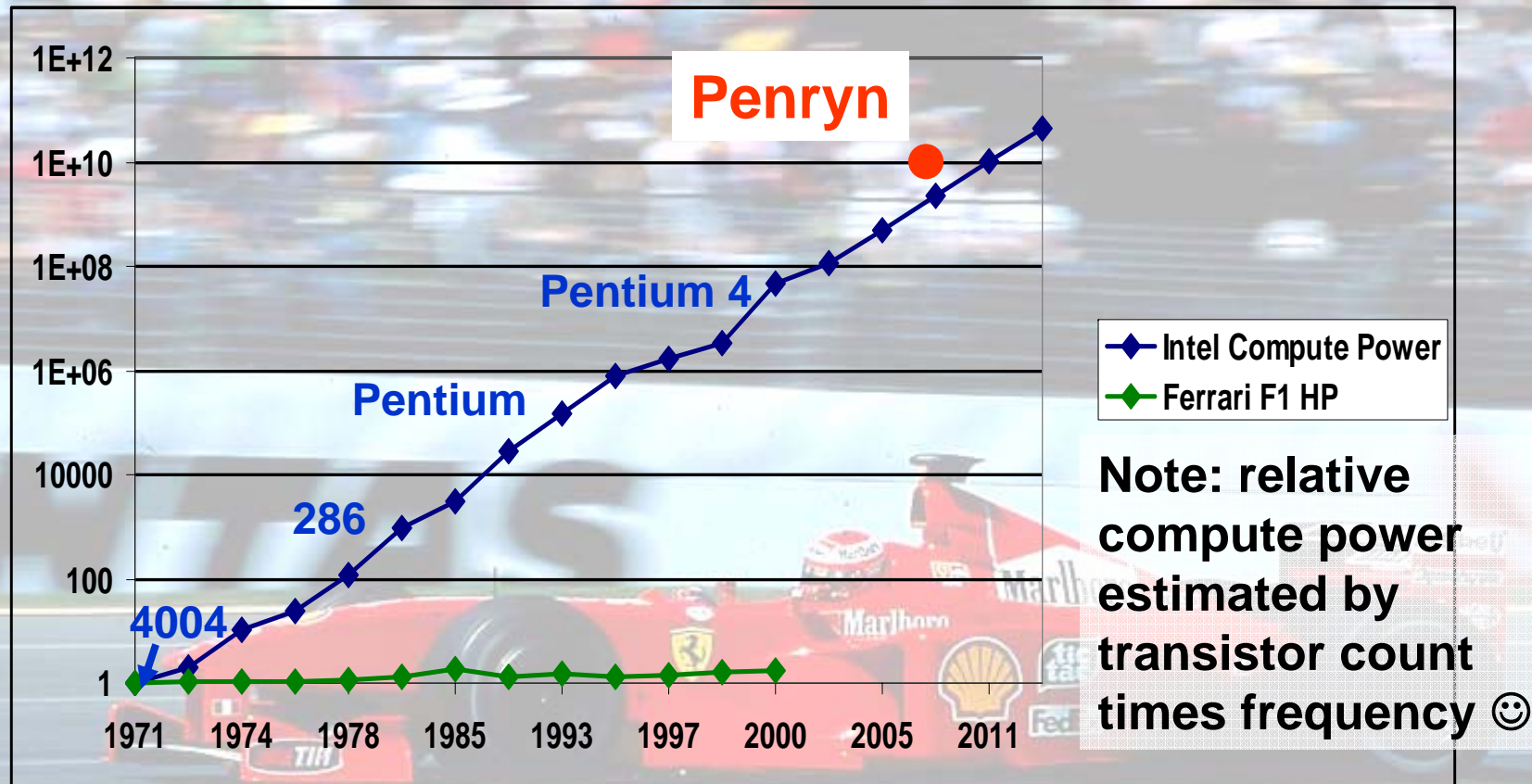


Intel 45 nm Core 2 (Penryn)



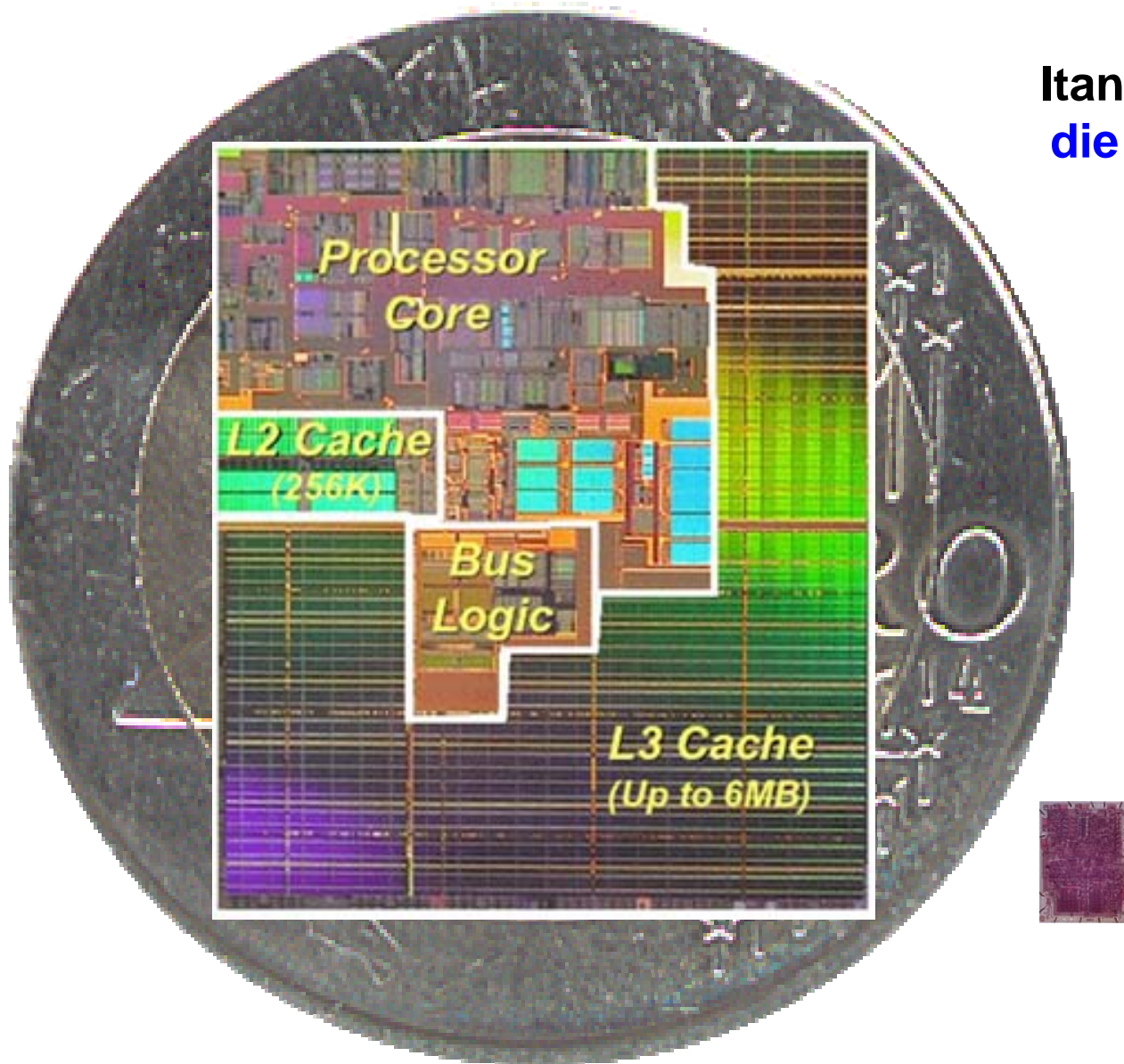
[http://www.intel.com/technology/silicon/45nm_technology.htm]

Moore's Law compared to other High Tech



Chip Size

Intel 4004 (1971) and
Itanium (McKinley, 2002)
die compared to 2€ coin



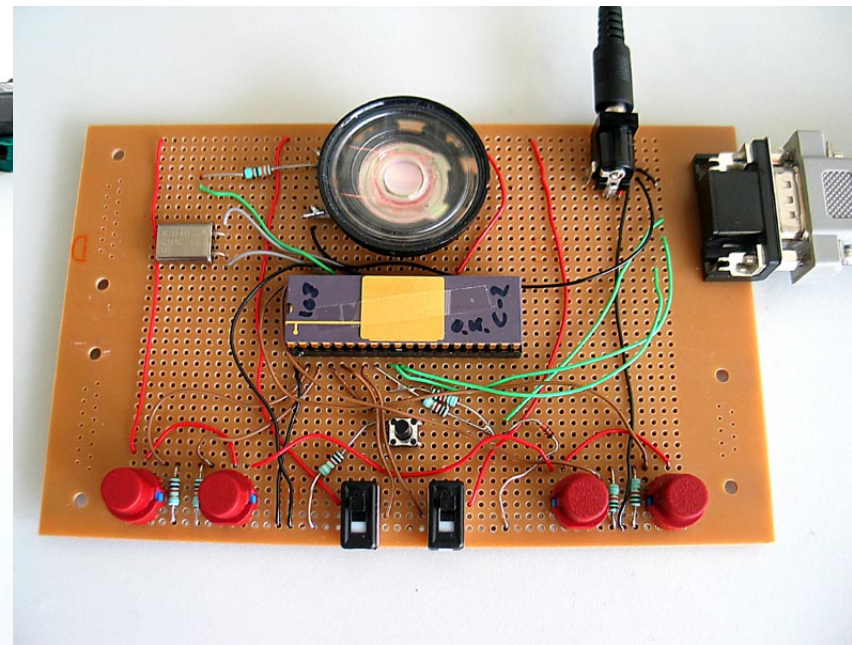
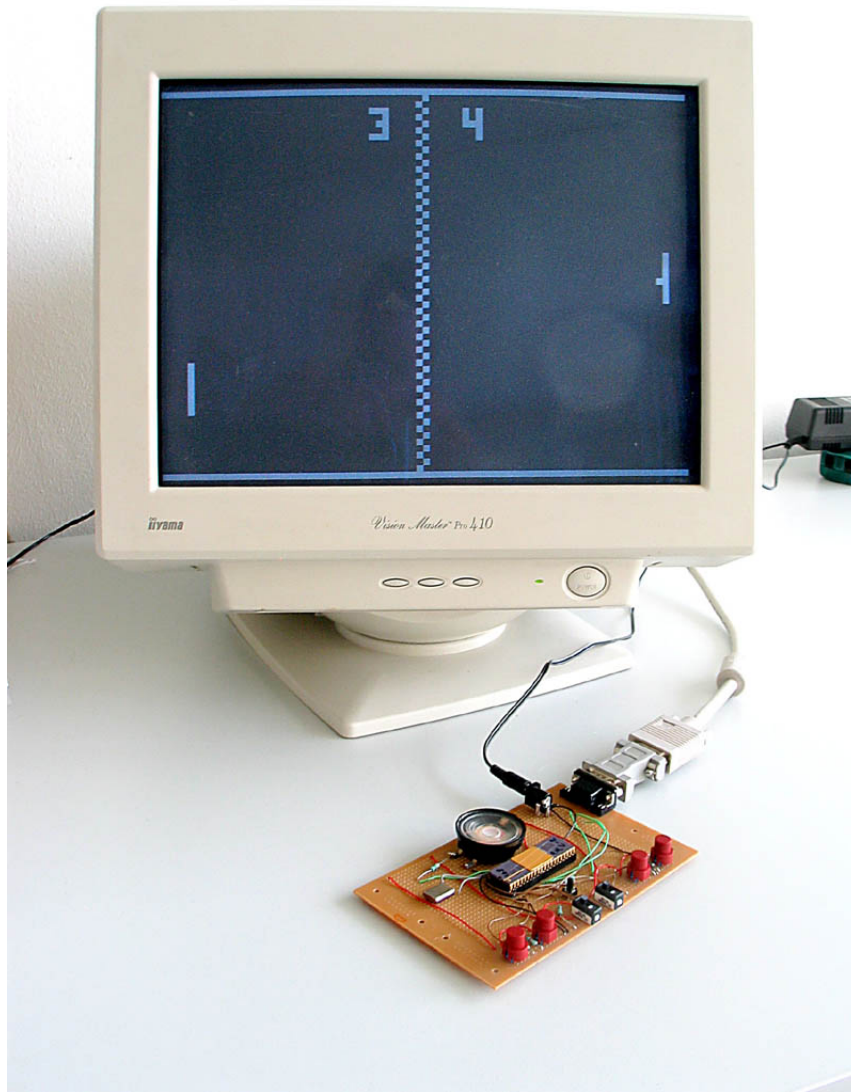
- **So many transistors ...
and so little understanding**
- **What if we could understand
how these transistors work
and how we could use them**

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!!! (ontwerppracticeum)
- **Elektronica** voor digitale schakelingen
- Het gedrag van transistoren en draden op een chip – **detail nivo**
- **Beheersen** van de complexiteit en grootschaligheid – **stelsel nivo**

OP Lab: Pong Chip



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

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**

Tot 1 mei: Joyce Hendriks

Basiseenheid

Netwerken & Systemen

<http://ens.ewi.tudelft.nl/>

Afdeling

Microelectronics & Computer Engineering

<http://me.its.tudelft.nl>

circuits  systems

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 beschikbaar na laatste college

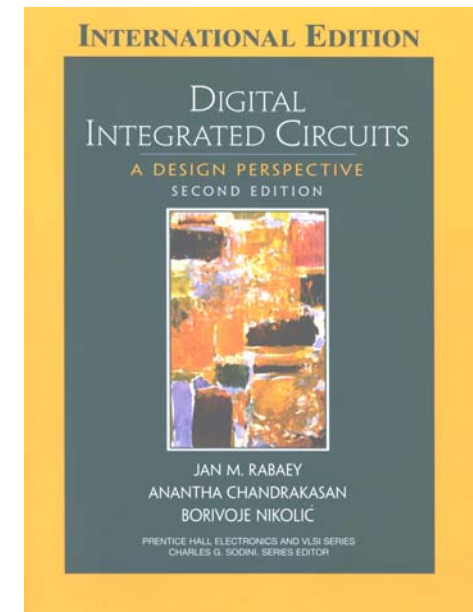
Web site:

<http://cas.et.tudelft.nl/~nick/courses/gs>

Bi-directional link with blackboard

Announcements, etc.

Blackboard Discussion Forum (!)



Agenda

- Today first lecture
- Twice a week (Wed, Fri)
- Need to reschedule lectures of April 23, May 14, May 16.
- Exam: June 30.

Voorstel:

- donderdag 24 april : 08.30 - 10.30 uur. zaal E
- donderdag 22 mei : 08.30 - 10.30 uur. zaal E
- donderdag 29 mei : 08.30 - 10.30 uur. zaal E

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**

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

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

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**

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 \neq Lezen

Tentamen

- **Gesloten boek, maar handgeschreven “cheat sheet” van 1 kantje 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**