

TEORI BAHASA & OTOMATA

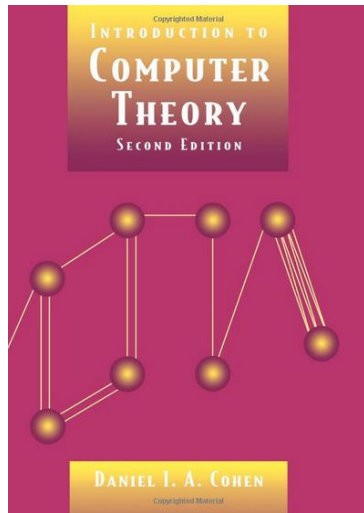
FIRDAUS SOLIHIN



[MATERI]

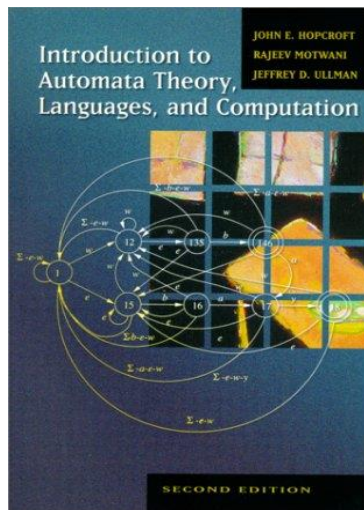
- PENGANTAR OTOMATA
- REGULAR EXPRESSION (RE)
- FINITE AUTOMATA (FA)
- TRANSITION GRAPH (TG)
- THEOREMA KLEENE
- CONTEXT FREE GRAMMAR
- REGULAR LANGUAGE
- TURING MACHINE
- TEKNIK KOMPILASI

BUKU RUJUKAN



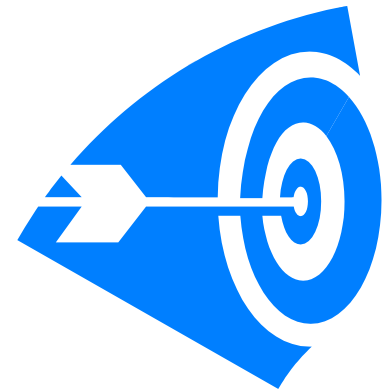
- Daniel Cohen, **INTRUDUCTION TO COMPUTER THEORY**, John Wiley and Sons, 1986

- Hopcrof, John E., Jeffrey D. Ullman, **INTRODUCTION TO AUTOMATA THEORY, LANGUANGE AND COMPUTATION**, Addison-Wesley, 1979



[PENILAIAN]

- Tugas = 20%
- Keaktifan = 10%
- UTS = 35%
- UAS = 35%

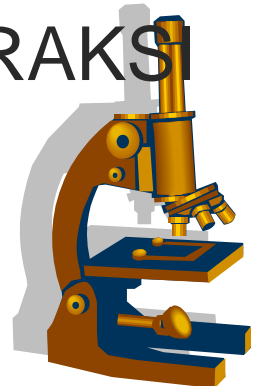


[INVISIBLE MOVER]

TBO = PENGGERAK TAK TAMPAK
DARI PERKEMBANGAN BAIK H/W
MAUPUN S/W

TAPI

- MENJADI MOMOK U/ DIHINDARI MHS
- PEMAHAMAN MEMERLUKAN ABSTRAKSI KUAT
- SERING TERLUPAKAN



[TEORI “DIGDAYA”



Otomata mampu menyelesaikan hampir semua permasalahan diskrit

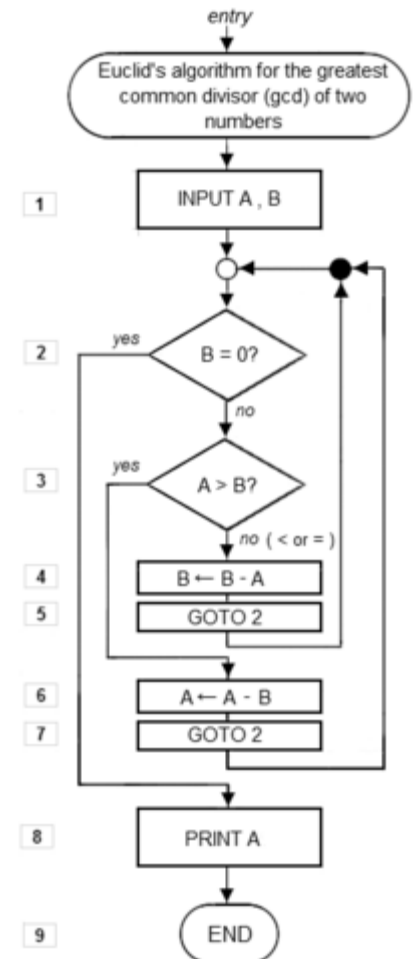
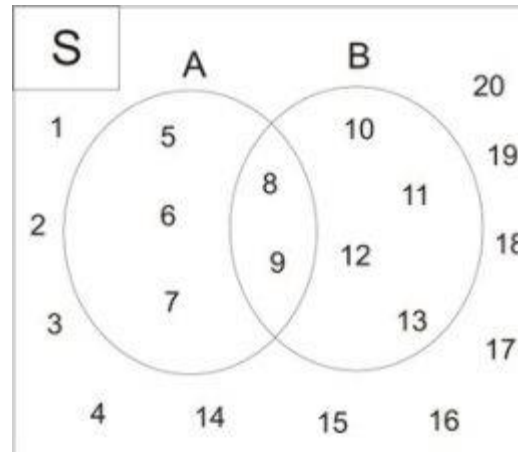
- Perancangan Digital Switching direpresentasikan dengan FA
- Siklus hidup Proses bahkan system state sistem operasi direpresentasikan FA
- Protokol Komunikasi dikemukakan sebagai FA
- Interpreter (kompilator) terapan dari Pushdown automata (PDA)
- Web Browser = pushdown automata and transducer DTD
- Dan banyak lagi

[KOMPONEN ILMU INFORMATIKA]

- Gagasan dan Model Fundamental yang mendasari komputasi
- Teknik Rekayasa untuk Perancangan Sistem

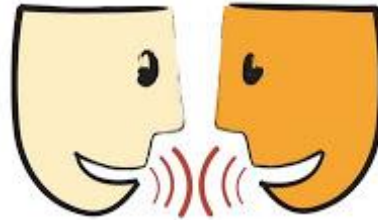
DASAR MATEMATIKA BFA

- HIMPUNAN
- RELASI
- LOGIKA
- GRAPH
- PROSEDURE
- ALGORITMA



[PENGEMBANGAN]

- BAHASA ?
- BAGAIMANA PENGEMBANGANNYA?
- BAGAIMANA CARA MEMAHAMINYA?
- BAGAIMANA CARA PENYEBARANNYA?



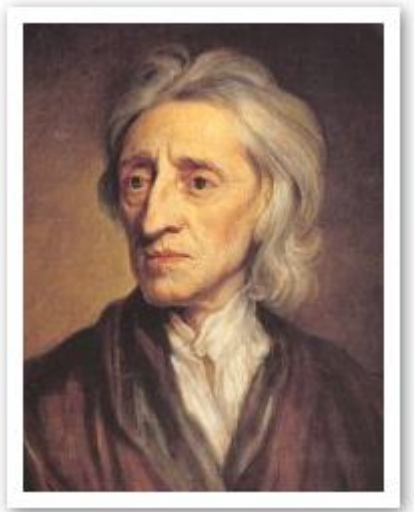
[BAHASA ?]

- Bahasa adalah:
 - Struktur yang dikendalikan sekumpulan aturan tertentu,
 - Semacam mesin untuk memproduksi makna. Dengan kemungkinan terbatas bagi setiap orang dalam menggunakannya.
- Untuk menghasilkan ekspresi yang bermakna, bahasa menyediakan:
 - Pembendaharaan kata atau tanda (vocabulary),
 - Perangkat aturan bahasa (grammar, sintaks) yang harus dipatuhi.

[POSTULAT JOHN LOCKE]

John Locke (tokoh empirisme)

- segala pengetahuan yang dimiliki manusia berasal dari rangsangan luar (pengalaman) yang ditangkap oleh indera manusia, sehingga meniadakan pengetahuan apriori (pengetahuan yang langsung tertanam di manusia)



[Noam Chomsky & Descartes]

- Noam Chomsky menyandarkan pada pemahaman bahasa sebagai sesuatu yang bersifat khas dan bawaan (tertanam) pada manusia sejak lahir.
- Chomsky dan para ahli bahasa telah mengamati anak kecil mampu menjadi lancar berbahasa lebih cepat dan mudah dibanding "algoritma belajar berbahasa".

[HIPOTESIS AHLI BAHASA]

- Otak berisi/memuat suatu "mesin bahasa umum".
- Kemudian selama masa awal pertumbuhan anak, terjadi pertemuan dengan bahasa sehari-hari yang mengubah mesin bahasa umum menjadi mesin bahasa partikular (tertentu) ke bahasa spesifik.

[OTOMATA]

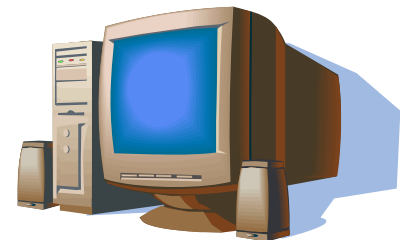
Otomata adalah

- mesin abstrak yang menggunakan model matematika, tetapi matematika yang digunakan benar-benar berbeda dibanding matematika klasik dan kalkulus.

MODEL KOMPUTASI OTOMATA

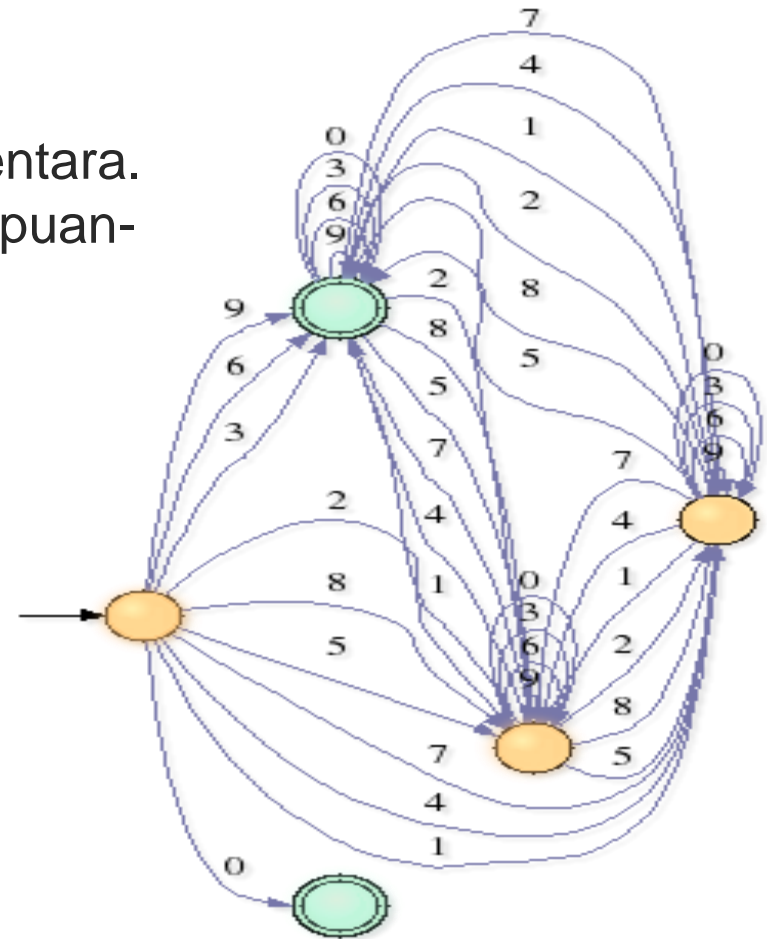
- STATE MACHINE MODEL atau
- STATE TRANSITION MODEL

- MODEL INI DIRANGKUM DALAM TOPIK UTAMA TEORI AUTOMATA
 - FINITE AUTOMATA
 - PUSHDOWN AUTOMATA
 - TURING MACHINE



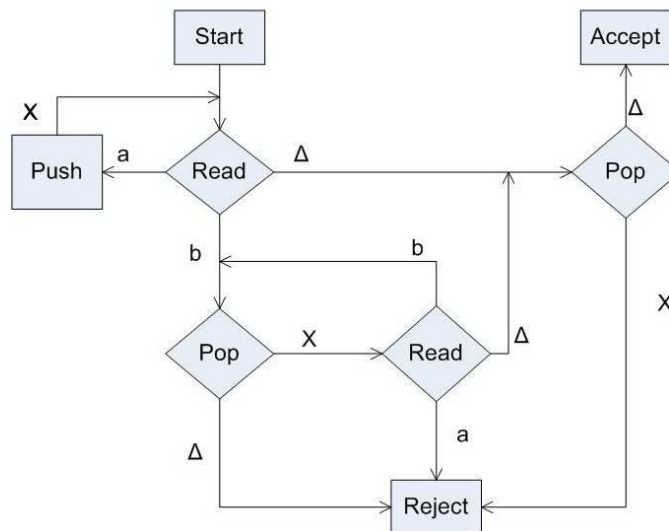
MEMORY Sbg Pembeda Mesin Otomata

- Finite automata (FA)
 - Tidak memiliki memori sementara.
 - kelas mesin dengan kemampuan-kemampuan paling terbatas.



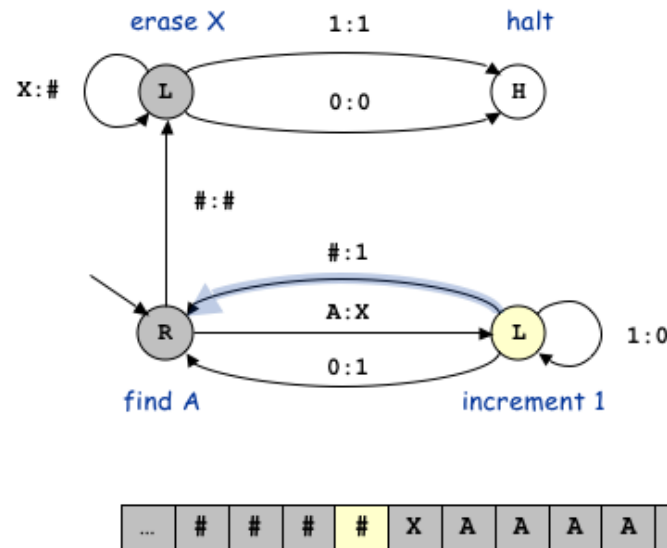
MEMORY Sbg Pembeda Mesin Otomata

- Pushdown automata (PDA)
 - Memiliki memori sementara dengan mekanisme LIFO (Last In, First Out).
 - Mesin ini lebih ampuh karena bantuan keberadaan stack yang dipandang sebagai unit memori



MEMORY Sbg Pembeda Mesin Otomata

- Turing Machine (TM)
 - Memiliki memori dengan mekanisme pengaksesan acak (Random akses memori).
 - Turing Machine merupakan model matematika untuk komputer saat ini.





Sejarah Otomata dan Teori Bahasa

[David Hilbert]



- Otomata bermula sebelum komputer ada pada teori di bidang sistem logika matematika atau formal,
- ilmuwan David Hilbert telah mencoba menciptakan algoritma umum untuk pembuktian (seluruh) persoalan matematika secara otomatis yaitu mampu menentukan salah benarnya sembarang prosisi matematika.

[Kurt Gödel]

- Tahun 1931, Kurt Gödel mempublikasikan teori ketidaklengkapan dimana membuktikan prosedur/algorithm yang dikehendaki David Hilbert tersebut tidak akan pernah ada.
- Gödel membangun rumus di kalkulus predikat yang diterapkan pada bilangan bulat yang memiliki pernyataan-pernyataan definisi yang tidak dapat dibuktikan maupun dibantah di dalam sistem logika yang mungkin dibangun manusia.



[Kurt Gödel]

- Formalisasi argumen teorema ketidaklengkapan Gödel ini berikut penjelasan dan formalisasi selanjutnya dari prosedur efektif secara intuitif merupakan salah satu pencapaian intelektual terbesar abad 20, yaitu abad dimana formalisasi berkembang semarak.

[Psycholinguistic]

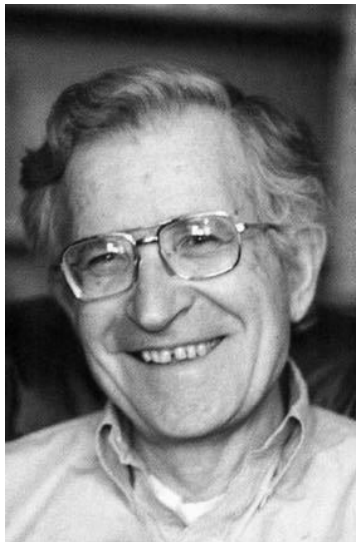
- Pengembangan teori otomata, komputasi dan teori bahasa berikutnya difasilitasi perkembangan bidang psycho-linguistic.
- **Psycholinguistic** adalah cabang dari ilmu linguistic dan psikologi, yang fokus kepada bagaimana cara manusia memperoleh, menggunakan, mengerti dan memproduksi bahasa.
- Kata **psycholinguistic** berasal dari bahasa Yunani psycho dan linguistics. Ilmu ini juga dikenal dengan nama psychology of language

Psycolinguistic berupaya menjawab pertanyaan

- Apakah bahasa secara umum?
- Bagaimana manusia mengembangkan bahasa?
- Bagaimana manusia memahami bahasa?
- Bagaimana manusia mengajarkan bahasa ke anak-anaknya?
- Apa gagasan-gagasan yang dapat dinyatakan dan bagaimana caranya?
- Bagaimana manusia membangun kalimat-kalimat dari gagasan-gagasan yang berada di pikirannya?

[Noam Chomsky]

- Sekitar tahun 1950-an, Noam Chomsky menciptakan model matematika sebagai sarana untuk mendeskripsikan bahasa serta menjawab pertanyaan-pertanyaan terkait bahasa. Saat ini dimulai pendalaman bidang bahasa komputer.

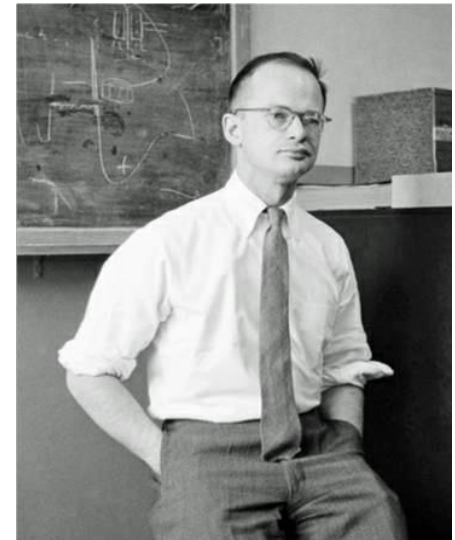
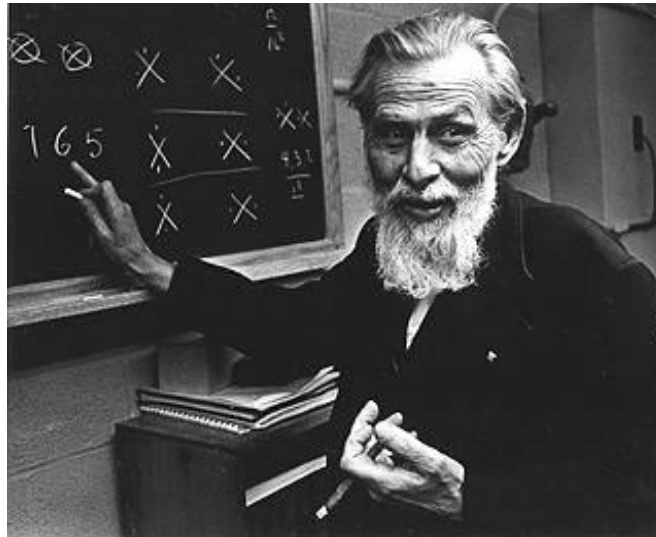


[Noam Chomsky]

- Noam Chomsky mengemukakan perangkat format disebut grammar untuk memodelkan properti-properti bahasa.
 - Grammar berisi sejumlah aturan serta menspesifikasikan bahasa tertentu.
 - Bahasa berisi semua string yang dapat dihasilkan menggunakan aturan-aturan grammar.

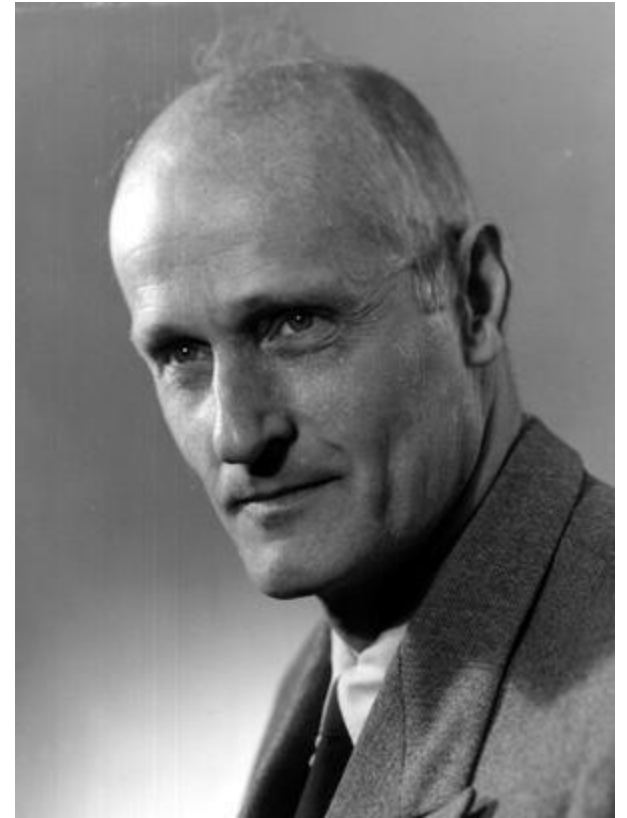
[McCulloch dan Pitts]

- McCulloch dan Pitts mengemukakan Mesin Abstrak sederhana yaitu finite automata untuk memodelkan neuron nets.



[Stephen Kleene]

- Kemudian ekivalensi antara finite automata dan ekspresi reguler (regular expression) dikemukakan Stephen Kleene.



[Alan Turing]

- Turing machine seperti komputer modern saat ini



- dapat mengolah (simbol-simbol di tape) dan
- menghasilkan keluaran (simbol-simbol yang berada di tapenya setelah berakhirnya sebarisan pergerakan)
- merupakan karya teoritis dari Alan Turing.

[Muncul Istilah Otomata]

- Karena banyak yang berperan pada pengembangannya, bidang teori ini diberi aneka ragam nama yaitu:
 - teori otomata (theory of automata)
 - teori bahasa formal (theory of formal language)
 - teori mesin turing (theory of Turing machine).