

Bahasa otomata pada vending machine

Fahrurozi Muarief

Universitas Tangerang Raya, Tangerang, Indonesia

Sejarah Artikel:

Diterima Januari 2024
Disetujui Februari 2024
Dipublikasi Mei 2024

Kata Kunci:

Bahasa Otomata; Mesin;
Vending Machine

Abstrak: Pada dasarnya cara kerja mesin adalah menerima input uang dan membaca nilai uang, kemudian menghitung jumlah uang yang telah dimasukkan oleh pembeli, dan menghapus barang yang diinginkan oleh pembeli setelah hasil perhitungan uang yang dimasukkan oleh pembeli sebesar kanan atau lebih. Dalam membuat logika mesin ini, diperlukan sebuah teori otomatis yang menjelaskan tentang mesin sekuensial, yaitu mesin yang melakukan peristiwa atau peristiwa tergantung pada peristiwa atau peristiwa sebelumnya. Teori terotomatisasi adalah teori yang menyajikan kondisi di mana perangkat akan secara otomatis bergerak menuju kondisi tertentu tergantung pada input pengguna dan kondisi terakhir dia berada.

Abstract: Basically the way the machine works is to receive money input and read the value of the money, then calculate the amount of money that has been entered by the buyer, and delete the item desired by the buyer after the calculation result of the money entered by the buyer is right or more. In creating this machine logic, an automatic theory is needed that explains sequential machines, namely machines that carry out events or events depending on previous events or events. Automated theory is a theory that presents conditions where a device will automatically move towards a certain condition depending on the user's input and the last condition he was in.

Corresponding author: fmuarief.untara@gmail.com

© 2024 Universitas Tangerang Raya
E-ISSN: 2986-7835

PENDAHULUAN

Teori bahasa dan automata merupakan salah satu komponen ilmu informatika. Teori inilah yang mendasari ide dan model dari sebuah sistem komputasi. Penggunaan automata pada perangkat lunak terutama pada pembuatan kompiler bahasa pemrograman. Bahasa pemrograman bertindak sebagai sarana komunikasi antara manusia dan permasalahannya dengan komputer, yang dipakai untuk membantu memperoleh pemecahan. Sebagai keluaran dari automata, bahasa memungkinkan penyampaian gagasan dan pemikiran manusia, sedangkan sebagai ilmu yang juga mempelajari mengenai mesin abstrak, automata dapat membaca input berupa string dari alphabet yang diberikan dari input file.

Salah satu contoh penerapan automata adalah di mesin penjual otomatis. Mesin Penjual Otomatis atau Mesin Penjual Otomatis yang biasa ditemukan di tempat umum, biasanya digunakan untuk secara otomatis menjual suatu produk dengan memasukkan koin, baik produk makanan, minuman, atau semua produk yang dapat bertahan lama tanpa kerusakan. Tetapi pada saat ini, beberapa mesin telah dapat menerima input uang kertas, dan memberikan perubahan jika diperlukan. Ada begitu banyak algoritma mesin yang ada di dunia ini, tetapi semuanya tergantung pada fungsi dan tujuan mesin yang dibuat.

Mesin penjual otomatis dapat menjual barang ke konsumen tanpa operator. Namun, di Indonesia, keberadaan vending machine masih bisa dikatakan langka. Dalam penelitian ini, kita akan mempelajari cara kerja mesin penjual otomatis, dan pada saat yang sama menerapkan bagian Teori Bahasa dan Automata untuk merancang dan membuat simulasi. Penerapan mesin ini menggunakan teori otomatis atau berurutan dan dibantu dengan menggunakan grafik yang bertujuan untuk menunjukkan peristiwa atau peristiwa apa yang harus dilakukan setelah keadaan atau peristiwa saat ini selesai. Algoritma satu mesin jaja yang menghadirkan mesin jaja yang menjual barangnya seharga 1 dolar dengan menerima uang seperempat dolar atau setengah dolar.

KONSEP BAHASA DAN AUTOMATA

Mesin berurutan terdiri dari struktur input-transisi-output. Struktur transisi meliputi: status, fungsi input dan transisi. Struktur output meliputi: fungsi state, output dan output. Sedangkan otomatis (berasal dari bahasa asli yaitu automata atau otomat) berarti mesin yang bekerja dengan sendirinya (otomatis). Otomatis adalah struktur transisi dari mesin sekuensial, sedangkan sekuensial itu sendiri berarti urutan peristiwa atau peristiwa, yang berarti bahwa output mesin tergantung pada keadaan sebelumnya, yaitu urutan input terakhir yang pernah diberikan kepada mesin dan keadaan mesin sebelum urutan diberlakukan. Dengan demikian, kita dapat memprediksi dan mengatur output yang akan dikeluarkan setelah kondisi saat ini.

Teori Bahasa dan Automata termasuk pada komponen pertama dari dua komponen tersebut. Teori Bahasa dan Automata banyak diterapkan pada perancangan digital, pembuatan bahasa pemrograman, dan kompilator. Automata merupakan suatu sistem yang terdiri atas sejumlah state berhingga, dimana setiap state menyatakan informasi mengenai input sebelumnya, dan dapat pula dianggap sebagai memori mesin [6]. Input pada mesin automata dianggap sebagai bahasa yang harus dikenali oleh mesin. Selanjutnya mesin automata membuat keputusan yang mengindikasikan diterima atau tidaknya input tersebut, sehingga mesin automata dapat dipakai untuk menghasilkan suatu bahasa yang aturannya ditentukan oleh bahasa tersebut.

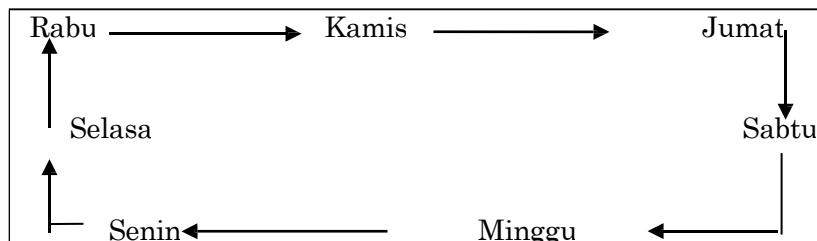
Teori Otomata dan bahasa formal, berkaitan dalam hal pembangkitan kalimat/generation yaitu, menghasilkan semuakalimat dalam bahasa L berdasarkan aturan yang dimilikinya. Dan pengenalan kalimat / recognition yaitu, menentukan suatu string (kalimat) termasuk sebagai salah satu anggota himpunan L. Teori bahasa membicarakan bahasa formal (formal language), terutama untuk kepentingan perancangan kompilator (compiler) dan pemroses naskah (text processor). Bahasa formal adalah

kumpulan kalimat. Semua kalimat dalam sebuah bahasa dibangkitkan oleh sebuah tata bahasa (grammar) yang sama. Sebuah bahasa formal bisa dibangkitkan oleh dua atau lebih tata bahasa berbeda. Dikatakan bahasa formal karena grammar diciptakan mendahului pembangkitan setiap kalimatnya. Bahasa manusia bersifat sebaliknya; grammar diciptakan untuk meresmikan kata-kata yang hidup di masyarakat. Dalam pembicaraan selanjutnya _bahasa formal 'akan disebut _bahasa' saja.

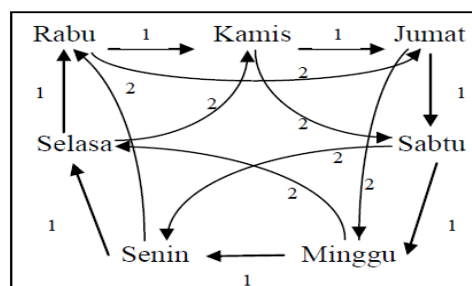
APLIKASI GRAFIK UNTUK TEORI OTOMATIS

Dalam teori otomatis yang telah dibahas sebelumnya bahwa dalam teori otomatis, ada bagian yang menyajikan keadaan atau peristiwa saat ini (state sekarang), dan ada juga bagian yang menyajikan keadaan atau peristiwa yang dikeluarkan setelah keadaan saat ini selesai (keadaan selanjutnya). Untuk menghubungkan keadaan saat ini dengan keadaan selanjutnya, kami menggunakan grafik. Ada banyak jenis grafik, beberapa di antaranya adalah grafik berarah, grafik berarah, grafik berbobot, dan sebagainya. Karena kita di sini memerlukan grafik pointer dari keadaan saat ini (keadaan sekarang) ke keadaan berikutnya (keadaan berikutnya), dan mungkin tidak kembali dari keadaan saat ini ke keadaan sebelumnya, jadi di sini kita akan menggunakan jenis grafik yang diarahkan. Untuk mesin jaja, selain kita membutuhkan grafik terarah, kita juga perlu grafik berbobot, karena input dari pengguna bervariasi, yang memungkinkan ada dua atau lebih keadaan berikutnya yang menyebabkan mesin jaja memilih negara mana yang harus dituju. negara bagian berikutnya (negara bagian berikutnya).

Misalnya, grafik berarah akan dibuat di sini tetapi tidak dibobot dari nama-nama hari yang akan menyajikan nama hari setelah hari ini, tetapi grafik tidak dapat menampilkan nama kemarin karena ini adalah grafik berarah, dan juga grafik tidak dapat menampilkan nama lusa (lusa), karena ini bukan grafik berbobot.



Contoh grafik di atas dapat dimodifikasi menjadi grafik berbobot dengan menambahkan bobot masing-masing grafik yang diarahkan, dan menambahkan jumlah grafik yang diarahkan jika diperlukan. Dengan menggunakan sistem grafik berbobot, grafik di atas dapat dimodifikasi menjadi grafik yang dapat disajikan besok dan lusa sesuai dengan input dari pengguna, yaitu dengan memasukkan nilai atau kondisi yang harus dipenuhi ke masing-masing grafik ini. Karena nilai atau kondisi telah dimasukkan dalam grafik yang diarahkan, untuk melewati grafik atau bagi negara untuk memasuki negara berikutnya, itu memerlukan kondisi yang telah dipenuhi sebelumnya, dan kondisi selanjutnya ditentukan oleh nilai atau kondisi yang terpenuhi dari kondisi sebelumnya.



MESIN JAJA

Mesin jaja adalah alat yang digunakan untuk menjual barang tanpa perlu seseorang untuk menjaganya, karena mesin jaja dibuat dan diatur sedemikian rupa untuk menerima input uang dari pembeli, dan menyediakan barang dari mesin jaja tergantung pada apa keinginan pembeli. Pada dasarnya, cara kerja mesin adalah menerima input uang dan membaca nilai uang, kemudian menghitung jumlah uang yang telah dimasukkan oleh pembeli, dan menghapus barang yang diinginkan oleh pembeli setelah hasil perhitungan uang yang dimasukkan oleh pembeli sebesar koin atau lebih.

Dalam membuat logika mesin ini, diperlukan sebuah teori otomatis yang menjelaskan tentang mesin sekuensial, yaitu mesin yang melakukan peristiwa atau peristiwa tergantung pada peristiwa atau peristiwa sebelumnya. Selain itu, juga diperlukan grafik terarah yang berguna untuk membantu mesin sekuensial untuk menentukan peristiwa atau peristiwa yang harus dilakukan setelah acara saat ini selesai.

Vending machine pertama yang ditemukan adalah hasil karya Hero dari Alexandria, seorang ahli mesin dan matematika pada abad pertama. Mesin tersebut dapat menerima koin, lalu mengeluarkan air suci dalam jumlah tertentu. Cara kerjanya masih terbilang sederhana. Ketika koin dimasukkan, koin tersebut jatuh ke dalam sebuah panci yang terhubung dengan tuas. Tuas tersebut kemudian membuka sebuah katup yang membuat sejumlah air keluar. Panci tersebut akan terus miring akibat berat koin, sampai akhirnya koin tersebut jatuh dan mengembalikan posisi tuas serta menutup katup air.

CARA KERJA MESIN JAJA (VENDING MACHINE)

Pada dasarnya cara kerja mesin adalah menerima input uang dan membaca nilai uang, kemudian menghitung jumlah uang yang telah dimasukkan oleh pembeli, dan menghapus barang yang diinginkan oleh pembeli setelah hasil perhitungan uang yang dimasukkan oleh pembeli sebesar koin atau lebih. Dalam membuat logika mesin ini, diperlukan sebuah teori otomatis yang menjelaskan tentang mesin sekuensial, yaitu mesin yang melakukan peristiwa atau peristiwa tergantung pada peristiwa atau peristiwa sebelumnya. Selain itu, juga diperlukan grafik terarah yang berguna untuk membantu mesin sekuensial untuk menentukan peristiwa atau peristiwa yang harus dilakukan setelah acara saat ini selesai.

Sebagai contohnya: mesin penjual otomatis yang mengeluarkan sebungkus permen karet ketika dua dime (10 sen) dimasukkan, sebatang coklat jika satu dime dan seperempat (25 sen) dimasukkan, dan sebungkus rokok jika dua perempat dimasukkan. Dari gambar di atas kita bisa mencontohkan. Misalkan $A = \{\text{dime, quarter}\}$ dan $B = \{\text{permen karet, coklat, rokok}\}$. Ini dapat secara formal digambarkan sebagai fungsi dari $A \times A$ ke B , seperti yang ditunjukkan pada gambar (a). tabel dalam gambar (a) dapat diatur dengan cara lain seperti yang diterbitkan pada gambar (b), dengan baris yang menunjukkan koin pertama dipasang dan kolom yang menunjukkan koin kedua dimasukkan. Koin untuk barang yang diterbitkan (dime, dime) (sepeser pun, seperempat) (seperempat, sepeser pun) (seperempat, seperempat) Permen coklat, Cokelat Rokok.

Dalam mesin penjual otomatis, operasi biner pada set $\{\text{dime, quarter}\}$ telah ditentukan. Operasi biner ini bukan operasi tertutup. Secara intuitif, operasi biner menentukan cara untuk "menggabungkan" dua elemen untuk menghasilkan elemen ketiga. Operasi biner dapat dijelaskan menggunakan notasi fungsi. Misalkan fungsi itu sendiri. Dapat dengan jelas menyatakan bayangan pasangan yang dipesan di dalam. Metode lain adalah menuliskannya sebagai. Dalam kasus seperti ini di atas nama huruf yang biasanya digunakan untuk fungsi, kami menggunakan "simbol operator" seperti untuk nama operasi biner pada perangkat. Jadi kita bisa menulis: (terang, gelap) Atau uang receh + seperempat gelap.

Definisi operasi biner dapat dengan mudah diperluas. Operasi ternary pada himpunan fungsi dari $(A \times A) \times A$ ke B untuk himpunan B . tertentu. Sedangkan operasi m -er pada himpunan A adalah fungsi dari A^m ke B untuk himpunan tertentu B . Satu set bersama dengan sejumlah operasi pada set membentuk apa yang disebut sistem aljabar. Kami akan menggunakan notasi). Misalnya, untuk sistem aljabar; dalam hal

ini A adalah himpunan, dan $*$ „, dan merupakan operasi pada A. Demikian juga cara kerja mesin penjual otomatis adalah sistem aljabar menggunakan operasi biner dan ternary. Pertimbangkan bar makanan kecil swalayan dengan mesin penjual otomatis. Kita dapat menggambarkan makanan yang dapat dibeli dengan sistem aljabar $(\{dime, quarter\}, *,)$, dengan operasi biner $*$.

Berikut adalah jenis-jenis mesin penjual otomatis yang ditemukan di beberapa kota besar, yaitu: Dispenser Sepeda. Sistem persewaan sepeda ini sangat unik. Sistem yang dikembangkan oleh agen Springtime dan konsultan Post & Dekker dapat ditemukan di Amsterdam, Belanda. Sistem ini hanya memungkinkan satu kali dijalankan. Pengguna dapat menyewa sepeda dan menempatkan sepeda di tempat lain. Sepeda ini dilengkapi dengan chip RFID, sehingga akan mudah ditemukan jika "pelupa".

Mesin Onitsuka Tiger

Pada April 2008, Onitsuka Tiger, sebuah perusahaan kostum olahraga terkenal di Jepang, mencoba membuat mesin penjual sepatu pertama di dekat Carnaby Street, London. Mesin ini, yang diisi dengan sepatu tenis dari model Mexico 66, dapat menyediakan sepatu dengan enam ukuran berbeda. Mesin akan membuat dan menghubungkan 100 potong sepatu tepat di depan Anda. Mesin ini sekarang dapat ditemukan dengan mudah di Inggris

Vendor Cerdas

Sayangnya vendor yang satu ini tidak menyediakan mobil langsung. Memang, mesin ini benar-benar menyelamatkan mobil Smart, tetapi mesin ini adalah salah satu cara jenius untuk memasarkan produk ini. Jadi mesin ini akan memberi Anda pamflet model baru, informasi dealer dan berbagai informasi penting tentang mobil yang dipasarkan.

Toko Zoom

Zoom System, perusahaan di balik konsep penjualan ritel otomatis, memasang lebih dari 780 perangkat otomatis yang disebut Zoom Shop di berbagai bandara, mal, dan beberapa lokasi di Amerika dan Jepang. Salah satu "Toko otomatis" Zoom Shop di atas menyediakan perangkat elektronik seperti kamera digital, pemutar musik portabel, aksesoris komputer, dan ponsel.

Emas untuk pergi

Biasanya, emas batangan dapat dibeli dari toko emas atau beberapa tempat berlisensi lainnya. Tetapi, karena minat besar untuk memiliki emas, TG-Gold-Super-Markt, salah satu penjual batangan emas di Jerman, berencana untuk menginstal 500 mesin penjual emas ini di Jerman, Austria dan Swiss. Mesin ini yang dapat menampung 1500 keping emas dalam berbagai ukuran siap memberikan emas yang anda butuhkan.

Mesin Penjual Langsung Liberty Live Bait

Mesin ini sukses besar, mesin ini menyediakan umpan hidup dan Anda dapat menemukannya di berbagai tempat memancing di Amerika. Pemilik mesin ini harus sering datang ke mesin ini dan mengganti isi mesin dengan bahan baru karena umpan hidup mudah rusak. Namun keberhasilan mesin ini tidak bisa diremehkan.

Hey sobat

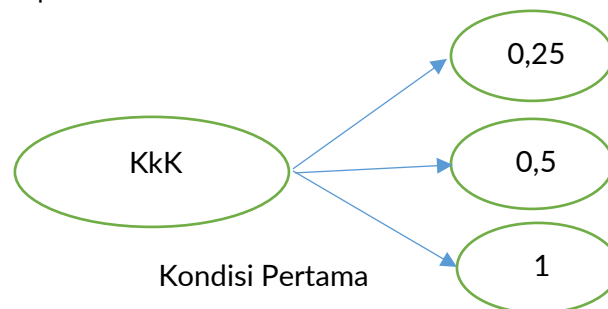
Mesin, yang dikembangkan oleh Carlotta Lennox pada tahun 1998, adalah mesin yang berurusan dengan hewan peliharaan dan sangat sukses. Mesin ini menyediakan segalanya, mulai dari mainan hingga tali pengikat dan bahkan makanan atau makanan ringan untuk hewan peliharaan. Mesin ini sebagian besar ditemukan di berbagai tempat yang terbuka untuk hewan peliharaan di Amerika Serikat, dari taman, klinik hewan, hingga pusat penitipan anak.

Mesin Penjual Otomatis

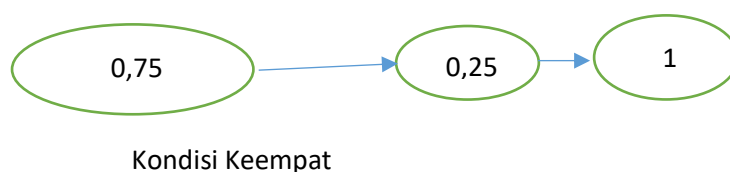
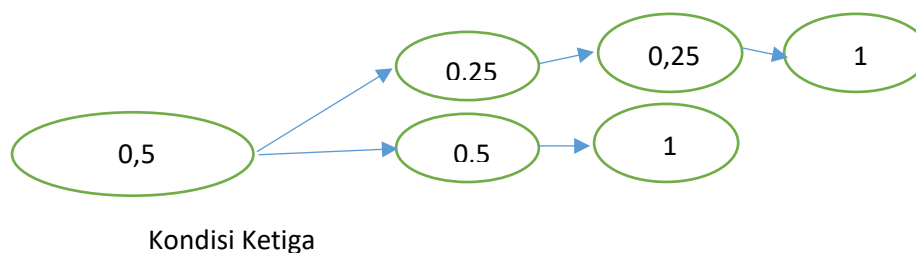
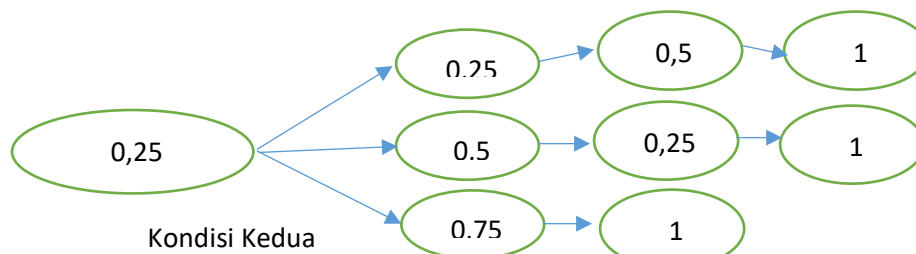
Mesin yang satu ini ditemukan di salah satu feri di Jepang. Feri yang ada biasanya menyediakan makanan dari berbagai mesin penjual otomatis. Makanan yang disajikan akan diterima oleh pembeli dalam bentuk beku, yang kemudian akan dipanaskan dalam Microwave selama sekitar 3 menit.

DISKUSI

Di sini mesin logika akan dibuat khusus untuk menjual minuman ringan seharga 1 dolar, sedangkan koin di masyarakat dan yang dapat diterima oleh mesin ini adalah pecahan seperempat dolar atau 25 sen, sebagian kecil setengah dolar atau 50 sen, dan sebagian kecil dari satu dolar. Mesin tidak akan memberikan perubahan jika menempatkan lebih dari 1 dolar. Cara mesin bekerja adalah dengan memasukkan koin terlebih dahulu, lalu tekan tombol P untuk memilih minuman, lalu keluarkan minuman setelah semua uang terkumpul.

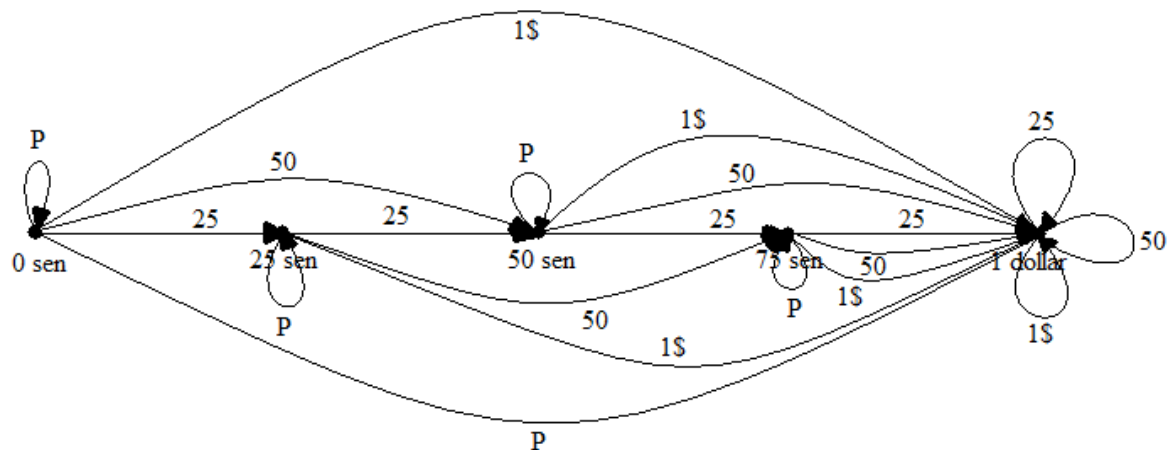


Pada awalnya, ada satu situasi di mana mesin bisa memberikan minuman ringan kepada pembeli, tetapi ada 2 situasi di mana koin yang dimasukkan masih kurang, sehingga mesin masih tidak bisa mengeluarkan minuman ringan kepada pembeli.



Gambar di atas menunjukkan kondisi di mana keadaan awal akan pindah ke keadaan berikutnya tergantung pada jumlah koin input. Dari kondisi pertama hingga kondisi keempat di atas, kita dapat membuat referensi untuk menerjemahkannya ke algoritma yang lebih berurutan dengan bantuan grafik terarah dan grafik tertimbang.

Gambar di bawah ini adalah contoh grafik dari kasus yang terjadi:



Grafik mesin jaja di atas adalah grafik mesin jaja yang berguna untuk menjual minuman atau barang seharga 1 dolar dengan menerima tiga jenis koin input, yaitu koin 25 sen, koin 50 sen, dan koin 1 dolar tanpa perubahan jika pembeli memasukkan lebih banyak koin. Hanya pada grafik P terendah mesin akan merilis minuman ringan. Ada banyak jenis dan algoritma mesin jaja saat ini, mesin jaja yang telah ada sampai sekarang misalnya adalah mesin jaja yang dapat menerima input tidak hanya koin, tetapi juga dapat menerima input dalam bentuk uang kertas. Selain itu, mesin jaja modern saat ini tidak hanya menyediakan barang yang diminta oleh pembeli, tetapi juga dapat mengembalikan uang kembalian kepada pembeli. Mesin jaja memiliki algoritma yang berbeda dari mesin jaja lainnya.

Contoh Kasus

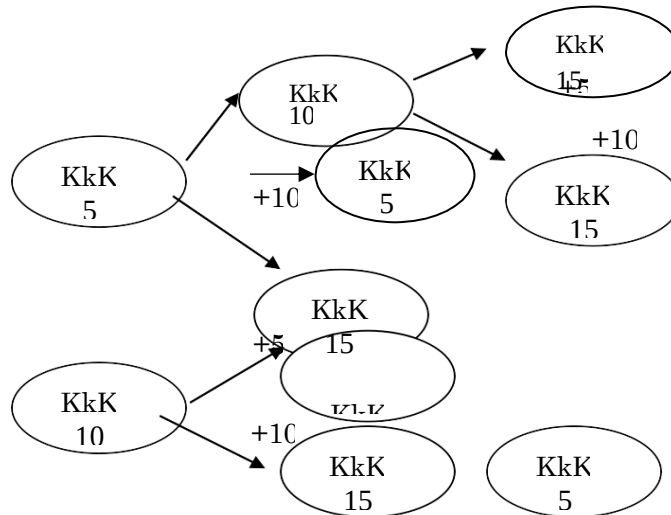
Mesin jaja digunakan untuk menjual makanan ringan seharga 15 sen. Koin denominasi yang dapat diterima oleh mesin adalah koin 10 sen dan koin 5 sen. Mesin jaja ini lebih modern dari mesin jaja pada contoh kasus sebelumnya, yaitu mesin jaja ini dapat memberikan perubahan kepada pembeli jika pembeli memasukkan koin dengan total lebih dari 15 sen, tetapi kurang dari 20 sen, karena kemungkinan pembeli memasukkan lebih banyak koin ketika pembeli menggunakan 2 koin 10 sen, sedangkan jika pembeli memiliki setidaknya 1 koin 5 sen saja, tidak akan ada proses pengembalian. Tidak ada tombol pada mesin ini, oleh karena itu, jika jumlah koin yang dimasukkan telah mencapai 15 sen atau lebih, maka mesin ini akan secara otomatis mengeluarkan makanan yang dijualnya dan perubahannya jika tanpa menunggu tombol ditekan.

PROSES KERJA:

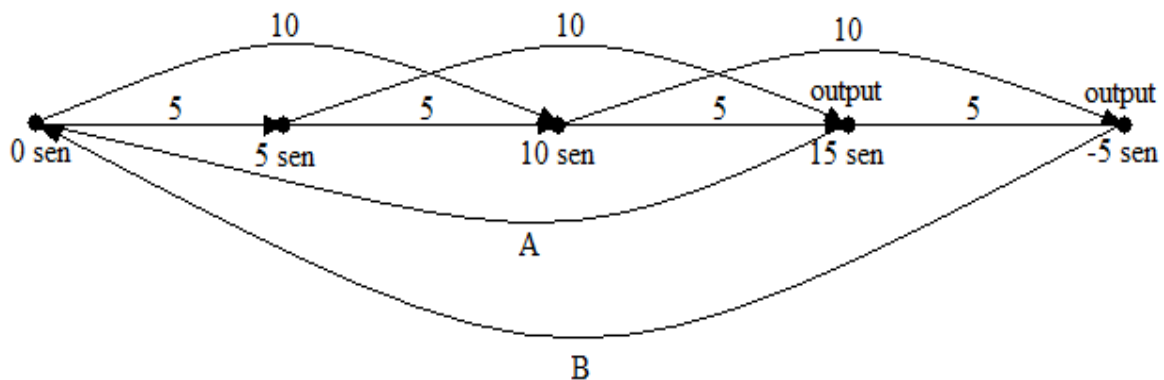
Pada keadaan awal, ada 2 kemungkinan masukan yang dimasukkan oleh pembeli, yaitu 1 buah koin 10 sen, atau 1 buah koin 5 sen.

Kondisi Pertama

Pada saat situasi pertama, mesin tidak mungkin menyediakan makanan ringan, karena kedua kemungkinan ini memiliki nomor input yang masih lebih kecil dari 15 sen, dan mesin membutuhkan minimal 15 sen untuk beri pembeli camilan. Oleh karena itu, mesin memerlukan kondisi kedua setelah kondisi pertama selesai.



Gambar di atas menunjukkan kondisi di mana keadaan awal akan pindah ke keadaan berikutnya tergantung pada jumlah koin input. Dari kondisi pertama ke kondisi terakhir di atas, kita dapat membuat referensi untuk menerjemahkannya ke algoritma yang lebih berurutan dengan bantuan grafik terarah dan grafik tertimbang seperti pada contoh sebelumnya, tetapi perbedaan dengan contoh sebelumnya adalah, di sini kita memiliki situasi di mana mesin harus memberikan pengembalian kepada pembeli jika pembeli memasukkan lebih banyak uang daripada harga makanan.



Contoh Graf

Grafik mesin jaja di atas adalah grafik mesin jaja yang berguna untuk menjual makanan atau barang seharga 1 dolar dengan menerima dua jenis koin input, yaitu 5 sen koin, dan 10 sen koin dan memberikan perubahan jika pembeli memasukkan lebih banyak koin. Pada Gambar 9, ini berbeda dari contoh dalam kasus 1 di atas, bahwa dalam grafik ini tidak ada tombol seperti tombol P dalam contoh kasus 1. Dalam contoh kasus 2 ini, diasumsikan bahwa mesin akan secara otomatis mengeluarkan item itu. menjual ketika koin dimasukkan pembeli sudah cukup atau lebih. Terlihat pada Gambar 9 di atas, ada grafik A dan grafik

B. Grafik A menunjukkan bahwa mesin harus mengeluarkan barang yang dijualnya secara otomatis, dan segera secara otomatis kembali ke kondisi atau keadaan awal. Sedangkan grafik B menunjukkan bahwa mesin harus mengeluarkan output dari barang yang dijualnya, serta memberikan perubahan 5 sen kepada pembeli, dan setelah itu, secara otomatis kembali ke kondisi awal atau menyatakan kembali.

KESIMPULAN

Teori terotomatisasi adalah teori yang menyajikan kondisi di mana perangkat akan secara otomatis bergerak menuju kondisi tertentu tergantung pada input pengguna dan kondisi terakhir dia berada. Grafik dalam makalah ini disajikan sebagai garis penghubung antara satu negara dan yang lain, yang merupakan negara berikutnya dari keadaan sekarang. Mesin Jaja adalah mesin sekuensial yang menggunakan teori otomatis di dalamnya dan dibantu dengan grafik berarah dan berbobot untuk menunjukkan keadaan berikutnya (keadaan selanjutnya). Setiap mesin memiliki karakteristik dan algoritme sendiri, tergantung pada fungsi dan tujuan pembuat mesin. Cara mesin penjual otomatis bekerja sangat sederhana. Hanya dengan koin 10 sen, misalnya, kita dapat mengeluarkan sekaleng minuman ringan atau makanan dari mesin penjual otomatis.

DAFTAR PUSTAKA

- SIPSER, M. Introduction to the Theory of Computation Third Edition. 2013 (433-439)
- Kromodimojo, Sentot, Teori & Aplikasi Kriptografi, SPK IT Consulting, 2010.
- Massandy, Danang Tri. 2009. Algoritma Elgamal Dalam Pengamanan Pesan. Bandung : Program Studi Teknik Informatika, Institut Teknologi Bandung.
- Munir, Rinaldi, 2008, ||Belajar Ilmu Kriptografi|| Penerbit Andi, Yogyakarta
- Ariyus, Dony, 2006, ||Pengantar Ilmu Kriptografi|| Penerbit Informatika, Bandung
- Munir, Rinaldi., Fungsi Hash Satu Arah dan Algoritma MD5, Institut Teknologi Bandung, 2004.
- C.A.van Tilborg, Henk. (2002) Fundamentals of Cryptology. Kluwer Academic Publishers. Dafid. 2006. Kriptografi Kunci Simetris Dengan Menggunakan Algoritma Crypton. Palembang: Jurnal Ilmiah STMIK GI MDP.