

MATAKULIAH TEORI BAHASA & AUTOMATA

Rahmiati, M.Kom



Pertemuan 11– Finite State Automata dengan Output (Mesin Jaja)

Studi Kasus Auotomata Mesin Jaja



Pendahuluan

- Mesin jaja atau *Vending Machine* yang biasa terdapat di tempat-tempat umum, biasa digunakan untuk menjual secara otomatis suatu produk dengan cara memasukkan uang koin, baik produk makanan, minuman, ataupun semua produk yang dapat bertahan lama tanpa mengalami kerusakan. Namun pada saat ini, beberapa mesin jaja pun sudah bisa menerima masukan uang kertas, serta memberikan kembaliannya jika diperlukan. Banyak sekali algoritma mesin jaja yang ada di dunia ini, tetapi semuanya itu bergantung kepada fungsi dan tujuan mesin jaja tersebut dibuat.
- Salah satu algoritma mesin jaja yang mempresentasikan sebuah mesin jaja yang menjual barang-barangnya seharga 1 dollar dengan menerima masukan uang koin pecahan seperempat dollar atau setengah dollar.

TEORI OTOMATA

Mesin sekuensial terdiri atas struktur masukan-transisi-keluaran. Struktur transisi meliputi: *state* atau keadaan, masukan dan fungsi transisi. Struktur keluaran meliputi: keadaan, keluaran dan fungsi keluaran. Sedangkan otomata (yang berasal dari bahasa aslinya yaitu *automata* atau *automaton*) artinya suatu mesin yang bekerja dengan sendirinya (*automatic*). Sebuah otomata merupakan struktur transisi dari mesin sekuensial, sedangkan sekuensial sendiri bermakna urutan peristiwa atau kejadian, yang artinya adalah mesin yang keluarannya tergantung kepada keadaan sebelumnya, yaitu urutan dari masukan terakhir yang pernah diberikan kepada mesin dan keadaan mesin sebelum urutan tersebut dikenakan. Dengan demikian, kita bisa memprediksi serta mengatur keluaran yang akan dikeluarkan setelah keadaan sekarang (*present state*) ini.

Penerapan Graf pada Teori Otomata

- Pada teori otomata tersebut, ada bagian yang mempresentasikan keadaan atau peristiwa sekarang (*present state*), dan juga ada bagian yang mempresentasikan keadaan atau peristiwa yang dikeluarkan setelah keadaan sekarang tersebut selesai (*next state*). Untuk menghubungkan peristiwa sekarang (*present state*) dengan peristiwa yang akan datang (*next state*), maka kita menggunakan graf. Graf ada banyak macam jenisnya, sebagian diantaranya yaitu graf yang berarah, graf yang tidak berarah, graf berbobot, dan lain sebagainya. Karena kita disini memerlukan suatu graf penunjuk dari keadaan sekarang (*present state*) ke keadaan selanjutnya (*next state*), dan tidak boleh kembali lagi dari keadaan sekarang ke keadaan sebelumnya, maka disini kita akan menggunakan jenis graf yang berarah. Untuk mesin jaja, selain kita memerlukan graf berarah, kita juga memerlukan graf berbobot, karena masukan dari pengguna itu bervariasi, yang memungkinkan ada dua atau lebih keadaan selanjutnya (*next state*) yang menyebabkan mesin jaja harus memilih ke keadaan (*state*) mana dia harus menuju keadaan selanjutnya (*next state*).

Contoh graf bisa dimodifikasi menjadi graf berbobot dengan menambahkan bobot dari setiap graf berarah tersebut, serta menambahkan jumlah graf berarah lagi jika diperlukan. Dengan menggunakan sistem graf berbobot, graf diatas tadi dapat dimodifikasi menjadi graf yang dapat mempresentasikan besok dan lusa sesuai dengan masukan dari pengguna, yaitu dengan cara memasukkan suatu nilai atau syarat yang harus dipenuhi ke setiap graf-graf tersebut. Karena nilai atau syarat-syarat tersebut sudah dimasukkan ke dalam graf berarah tadi, maka untuk melewati suatu graf tersebut atau agar suatu keadaan masuk ke keadaan selanjutnya, diperlukan syarat yang sudah dipenuhi sebelumnya, dan keadaan selanjutnya ditentukan oleh nilai atau syarat yang dipenuhi dari keadaan sebelumnya.

MESIN JAJA

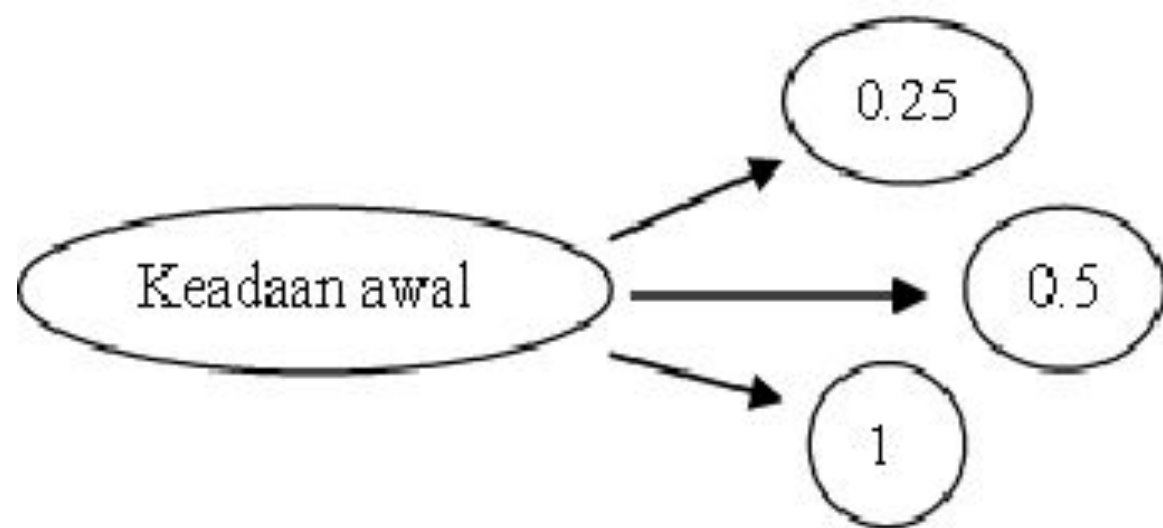
- Mesin jaja adalah alat yang dipakai untuk menjual barang-barang tanpa perlu ada orang yang menjaganya, karena mesin jaja dibuat dan diatur sedemikian rupa agar dapat menerima masukan uang dari pembelinya, dan memberikan barang jualan dari mesin jaja tersebut tergantung apa yang diinginkan pembelinya. Pada dasarnya, cara kerja mesin jaja tersebut adalah menerima masukan uang dan membaca nilai uang tersebut, lalu mengkalkulasi jumlah banyaknya uang yang telah dimasukkan oleh seorang pembeli tersebut, dan mengeluarkan barang yang diinginkan oleh pembeli tersebut setelah hasil kalkulasi uang yang dimasukan oleh pembeli tersebut berjumlah pas atau lebih.
- Pada pembuatan logika mesin jaja ini, diperlukan teori otomata yang menjelaskan tentang mesin sekuensial, yaitu mesin yang melakukan kejadian atau peristiwa tergantung kejadian atau peristiwa sebelumnya. Selain itu, diperlukan juga graf berarah yang berguna untuk membantu mesin sekuensial untuk menunjuk kejadian atau peristiwa yang harus dilakukan selanjutnya setelah kejadian sekarang selesai.

Contoh kasus 1

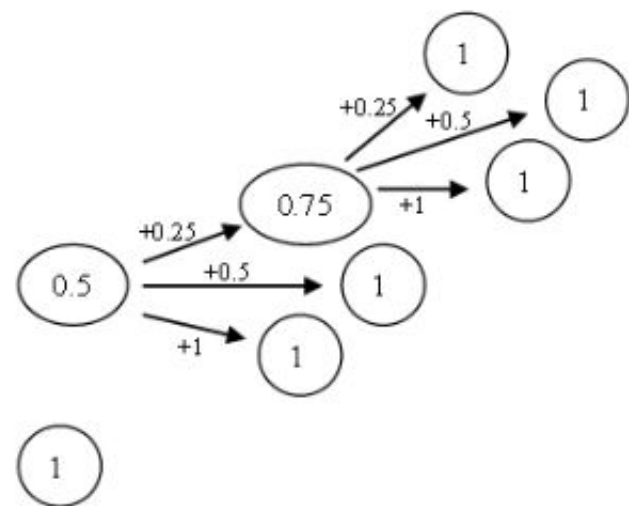
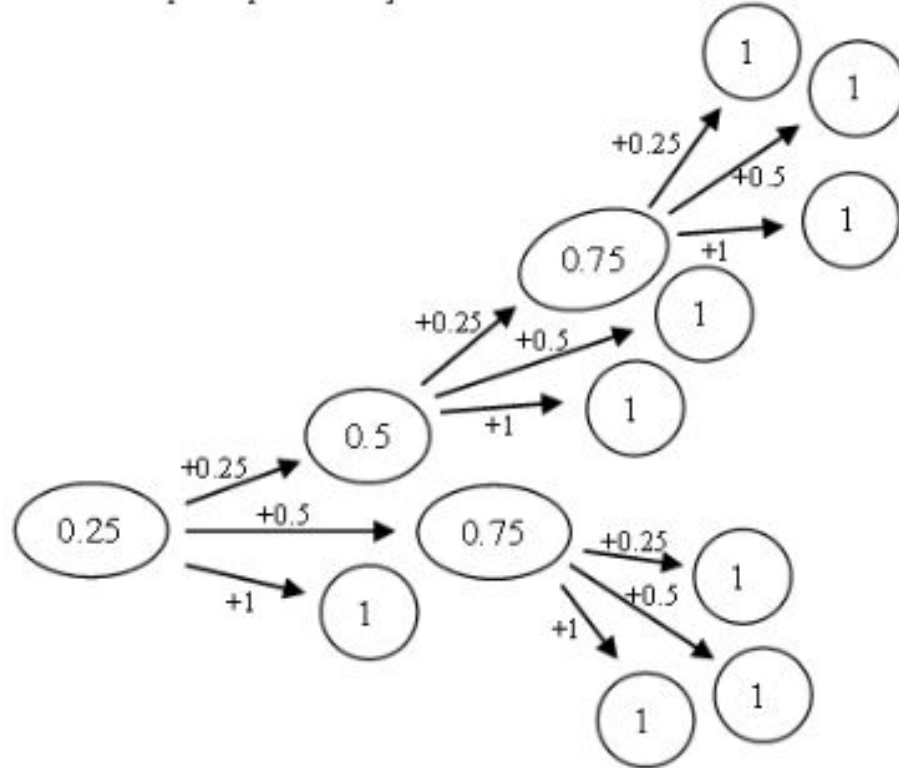
Disini akan dibuat sebuah logika mesin jaja yang khusus menjual minuman ringan seharga 1 dollar, sedangkan uang koin yang ada di masyarakat dan yang bisa diterima oleh mesin jaja ini adalah pecahan seperempat dollar atau 25 sen, pecahan setengah dollar atau 50 sen, dan pecahan satu dollar. Mesin tidak akan memberikan kembalian jika dimasukkan lebih dari 1 dollar. Cara kerja mesin jaja tersebut adalah memasukkan koin terlebih dahulu, lalu menekan tombol P untuk memilih minuman, lalu mengeluarkan minuman tersebut setelah uang terkumpul semuanya.

Jawab:

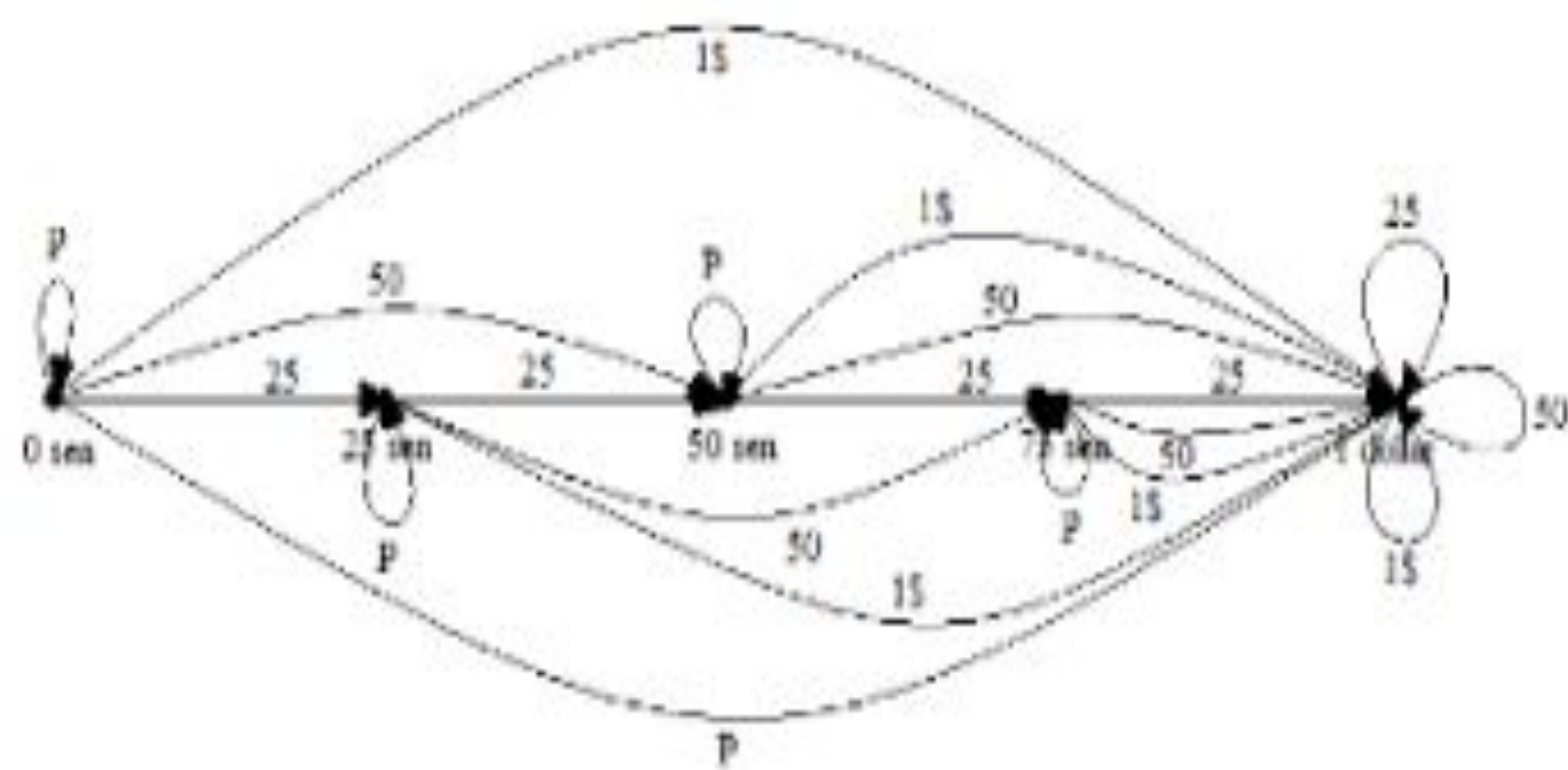
Pertama-tama kita sekarang berada di keadaan awal. Ada tiga kemungkinan yang terjadi, yaitu memasukkan koin 25 sen, memasukkan koin 50 sen, atau memasukkan koin 1 dollar.



Pada saat kondisi pertama, ada 1 keadaan dimana mesin jaja tersebut sudah bisa memberikan minuman ringan tersebut kepada pembelinya, namun ada 2 keadaan lagi dimana koin yang dimasukkan masih kurang, maka mesin jaja masih belum dapat mengeluarkan minuman ringan tersebut kepada pembelinya.



kondisi-kondisi dimana keadaan awal akan berpindah ke keadaan selanjutnya tergantung jumlah masukan koin pembelinya. Dari kondisi pertama sampai kondisi keempat di atas, kita bisa jadikan acuan untuk menstranslasikannya ke algoritma yang lebih sekuensialnya dengan dibantu oleh graf terarah dan graf berbobot.



KESIMPULAN

- Teori otomata adalah teori yang mempresentasikan tentang keadaan-keadaan dimana suatu alat akan secara otomatis bergerak ke arah kondisi-kondisi tertentu tergantung masukan pengguna dan kondisi terakhir dia berada.
- Graf pada makalah ini dipresentasikan sebagai garis-garis penghubung antara keadaan yang satu dengan keadaan yang lainnya yang merupakan keadaan selanjutnya (*next state*) dari keadaan sekarang (*present state*).
- Mesin jaja adalah mesin sekuensial menggunakan teori otomata di dalamnya serta dibantu dengan graf terarah dan berbobot untuk menunjukkan keadaan selanjutnya (*next state*).
- Setiap mesin jaja memiliki karakteristik dan algoritma masing-masing, tergantung fungsi dan tujuan dari pembuat mesin jaja tersebut