



Finite State Automata Mealy Machine

Mesin Tiket Bioskop Mini

Presentasi ini membahas perancangan mesin tiket bioskop mini menggunakan konsep Mealy Machine, sebuah pendekatan yang mengoptimalkan jumlah state untuk sistem yang lebih efisien dan responsif.

Definisi Formal Mealy Machine

Mealy Machine secara formal didefinisikan sebagai 6-tuple: $\mathbf{M} = (Q, \Sigma, \Delta, \delta, \lambda, q_0)$. Setiap komponen memiliki peran krusial dalam menentukan perilaku mesin.

Q (States)

{ Idle, PilihFilm, PilihKursi, Bayar, CetakTiket }

Σ (Input)

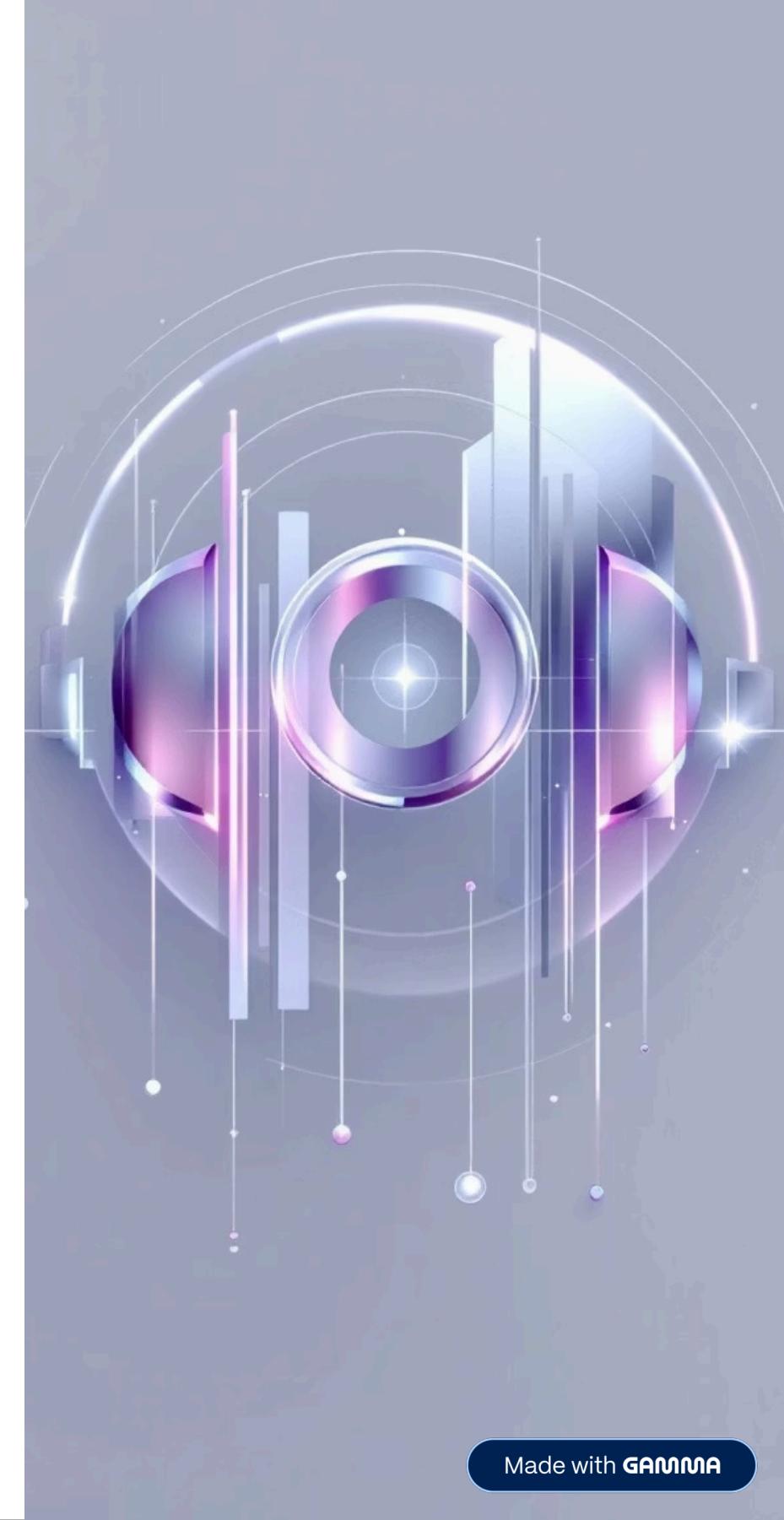
{ mulai, pilih_film, klik_kursi, klik_lanjut, masukkan_uang, klik_kembali }

Δ (Output)

{ tampil_selamat_datang, tampil_daftar_film, update_kursi, tampil_ringkasan_dan_form, pesan_kurang, tampil_tiket, reset }

q_0 (Initial State)

Idle



Fungsi Transisi (δ) & Output (λ)

Dua komponen ini adalah inti dari Mealy Machine. δ menentukan state berikutnya berdasarkan state saat ini dan input, sementara λ menghasilkan output secara langsung bersamaan dengan transisi state.

δ (Fungsi Transisi)

Memetakan pasangan (state \times input) ke state berikutnya. Misalnya, dari state `Idle` dengan input `mulai`, mesin berpindah ke state `PilihFilm`.



λ (Fungsi Output)

Ini adalah karakteristik khas Mealy Machine. Output dihasilkan berdasarkan **state saat ini DAN input yang diterima**, bukan hanya state itu sendiri. Ini memungkinkan respons yang lebih dinamis.



Tabel Transisi & Output Mealy Machine

Tabel ini merinci bagaimana Mealy Machine merespons setiap input dari setiap state, serta output yang dihasilkan secara instan.

| | | | |
|------------|---------------------------------------|------------|---|
| Idle | mulai / halaman dibuka | PilihFilm | "Selamat datang!" + tampilkan daftar film |
| PilihFilm | pilih_film | PilihKursi | Tampilkan grid kursi |
| PilihKursi | klik_kursi | PilihKursi | Update warna kursi yang diklik (hijau/merah) |
| PilihKursi | klik_lanjut (\geq 1 kursi dipilih) | Bayar | Tampilkan ringkasan pesanan + form pembayaran |
| Bayar | masukkan_uang & total $<$ 50.000 | Bayar | Update jumlah uang + tulis "Uang masih kurang Rp..." |
| Bayar | masukkan_uang & total \geq 50.000 | CetakTiket | Langsung cetak tiket + kembalian (jika ada) |
| CetakTiket | klik_kembali | Idle | Reset semua variabel, kembali ke layar selamat datang |



Perbandingan Kunci: Mealy vs. Moore

Memahami perbedaan antara Mealy dan Moore Machine sangat penting untuk memilih model yang tepat. Mealy Machine menawarkan efisiensi dalam skenario tertentu.

Moore Machine (Versi Lama)

- Output ditentukan **hanya oleh state**.
- Output tetap untuk durasi state.
- Memerlukan lebih banyak state untuk fungsi kompleks.
- Respons pembayaran **lambat 1 siklus** karena harus pindah state.

Mealy Machine (Versi Baru Ini)

- Output ditentukan oleh **state DAN input**.
- Output dapat berubah seketika dengan input.
- Lebih sedikit state, perancangan lebih ringkas.
- Respons pembayaran **instan** setelah kondisi terpenuhi.



Mengapa Mealy Lebih Efisien?

Reduksi state adalah salah satu keuntungan terbesar Mealy Machine. Dalam kasus mesin tiket bioskop ini, kami berhasil mengurangi jumlah state secara signifikan.

Jumlah State Berkurang

1

Dari 7 state pada desain Moore Machine sebelumnya menjadi hanya 5 state pada implementasi Mealy ini. Ini berarti logika yang lebih sederhana dan kode yang lebih ringkas.

2

Penghapusan State 'ProsesBayar'

Pada Moore Machine, seringkali dibutuhkan state transisi tambahan seperti "ProsesBayar" untuk menampilkan animasi. Mealy memungkinkan output langsung, menghilangkan state perantara ini.

Responsivitas Instan dan Output Dinamis

Salah satu keunggulan utama Mealy Machine adalah kemampuannya memberikan respons yang lebih cepat dan output yang lebih kontekstual.

1 Respons Pembayaran Instan

Pada Mealy Machine, begitu uang yang dimasukkan mencapai atau melebihi total pembayaran, tiket akan langsung tercetak tanpa perlu menunggu transisi state tambahan.

2 Output "Uang Kurang" yang Kontekstual

Pesan "Uang masih kurang Rp..." dapat langsung muncul begitu input uang diterima dan terdeteksi bahwa jumlahnya belum mencukupi, tanpa harus pindah state terlebih dahulu.



Keuntungan Mealy Machine untuk Proyek Website

Pendekatan Mealy Machine membawa beberapa manfaat konkret, terutama dalam pengembangan aplikasi web interaktif.



Kode JavaScript Lebih Ringkas

Dengan jumlah state yang lebih sedikit, logika implementasi dalam kode JavaScript menjadi lebih sederhana dan mudah dikelola.



Respons Aplikasi Lebih Cepat

Eliminasi state perantara dan output instan berarti pengalaman pengguna yang lebih responsif dan mulus, tanpa penundaan yang tidak perlu.

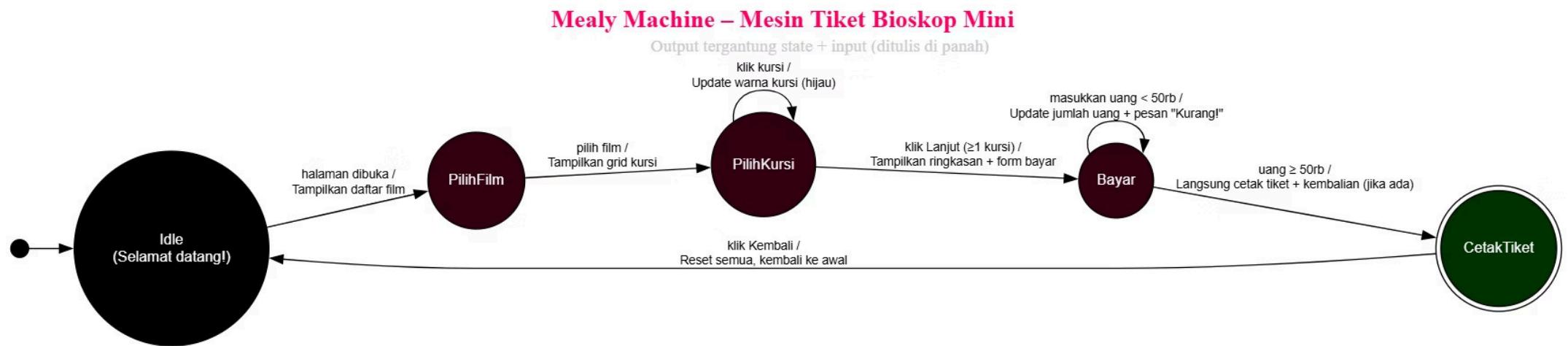


Pengalaman Pengguna Realistik

Meniru perilaku mesin tiket fisik yang sesungguhnya, di mana tiket langsung keluar saat pembayaran lengkap. Ini meningkatkan realisme simulasi.

Diagram Ringkasan Mealy Machine

Diagram ini memvisualisasikan seluruh aliran Mealy Machine untuk mesin tiket bioskop mini, menunjukkan state, input, dan output yang sesuai.



Kesimpulan dan Penerapan

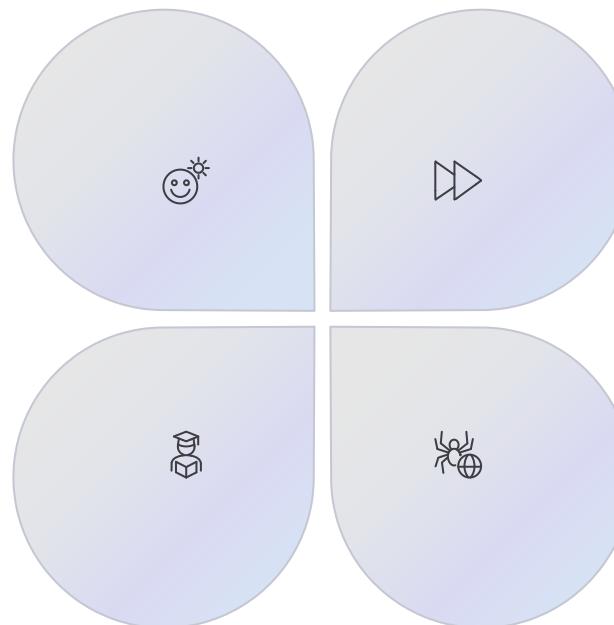
Desain Mealy Machine yang dioptimalkan ini tidak hanya efisien tetapi juga memberikan dasar yang kuat untuk memahami perancangan sistem state-based yang responsif.

Optimalisasi State

Pengurangan state signifikan menjadi 5, meningkatkan efisiensi dan kejelasan logika.

Materi Pembelajaran

Studi kasus ideal untuk membedakan Mealy dan Moore Machine dalam pendidikan dan pelatihan.



Respons Instan

Output langsung berdasarkan input, meminimalkan latensi dan meningkatkan pengalaman pengguna.

Implementasi Praktis

Sangat cocok untuk demonstrasi dan pengembangan web yang membutuhkan interaktivitas dinamis.

Pendekatan ini menunjukkan bagaimana teori automata dapat diterapkan untuk menciptakan sistem yang lebih intuitif dan efisien dalam praktik rekayasa perangkat lunak.