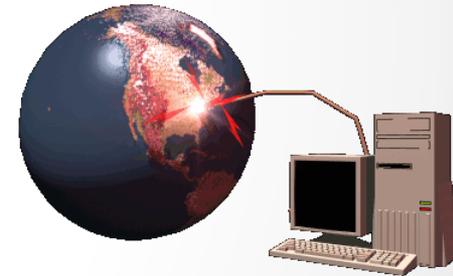




Teknik Informatika S1

Rekayasa Perangkat Lunak Lanjut

Real Time System



Disusun Oleh:

Egia Rosi Subhiyakto, M.Kom, M.CS

Teknik Informatika UDINUS

egia@dsn.dinus.ac.id

+6285640392988

SILABUS MATA KULIAH

8. Web App. Process and Architecture

9. WebE Design (1)

10. WebE Design (2)

11. Real Time System

12. Testing Web App.

13. Present Tugas Besar

14. Present Tugas Besar

Tujuan

- Untuk menjelaskan konsep sistem real-time dan mengapa sistem ini biasanya diimplementasikan sebagai proses konkuren
- Untuk menggambarkan proses desain untuk sistem real-time
- Untuk menjelaskan peran sistem operasi real-time
- Untuk memperkenalkan arsitektur proses generik untuk monitoring, kontrol dan sistem data akuisisi

Pengenalan

- *Real Time System* memiliki karakteristik yang unik dimana sistem harus dapat menanggapi suatu peristiwa dalam jangka waktu yang singkat.
- *Real Time system* pada komputer, digunakan untuk mengontrol berbagai sistem dari mesin pabrik (komputer ini berinteraksi langsung pada *hardware*)

Pengenalan

- PL harus bereaksi terhadap peristiwa yang dihasilkan oleh sinyal hardware dan kontrol dalam menanggapi suatu peristiwa dari lingkungan sistem.
- Tertanam dalam beberapa sistem perangkat keras yang lebih besar dan harus merespon secara real time.

Pengertian *Real Time System*

✓ **IEEE Computer Society Press:**

“Sebuah sistem real time adalah sistem yang harus memenuhi batas waktu respon atau memiliki konsekuensi risiko yang parah (termasuk kegagalan)”

✓ **Ian Sommerville:**

“Sebuah sistem real-time adalah sistem perangkat lunak dimana fungsi dari sistem, tergantung pada hasil yang dihasilkan oleh sistem dan waktu”



Pengertian *Real Time Software*

Real-time software adalah perangkat lunak yang mengukur, menganalisa, dan mengontrol kejadian nyata secara real-time.

Stimulus/Response Systems

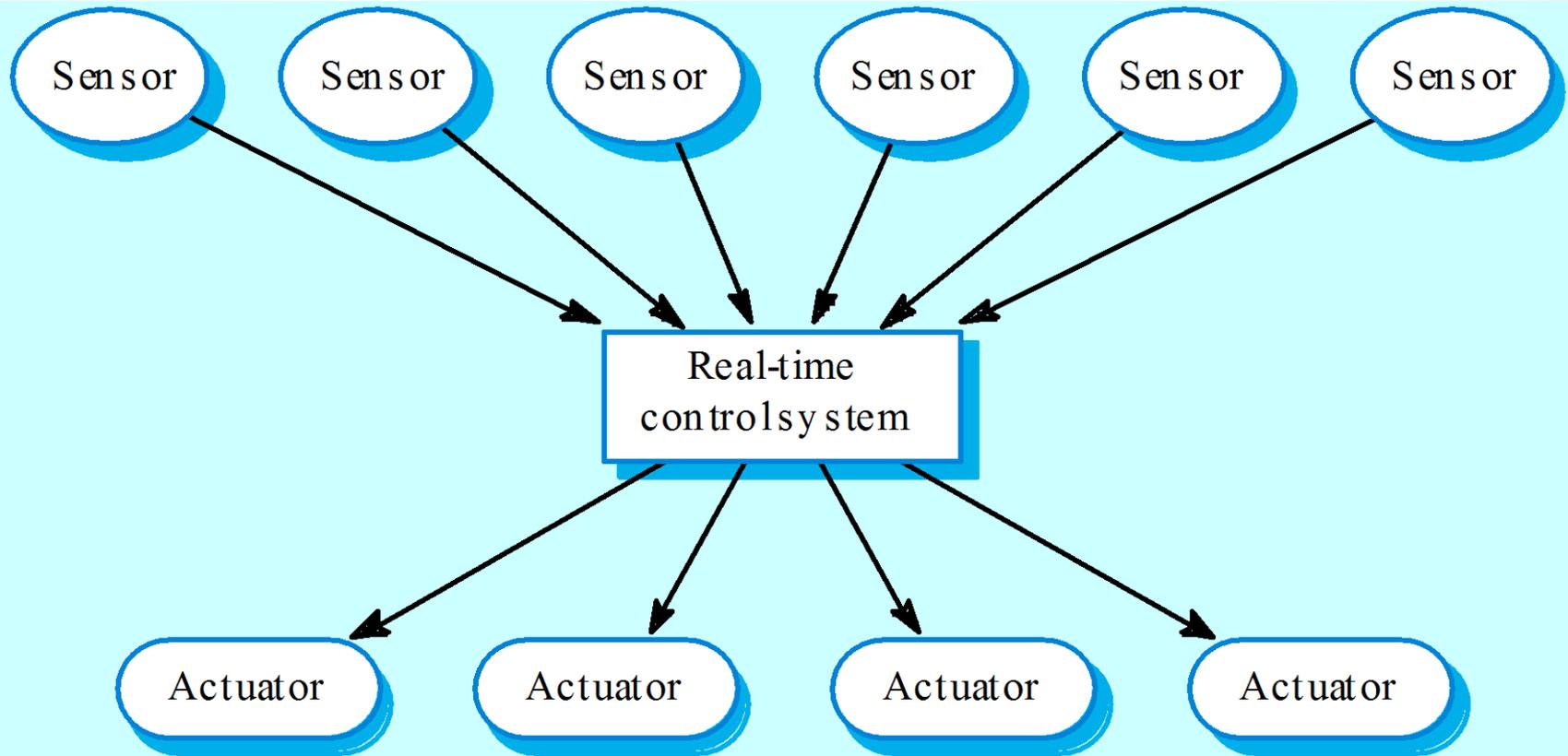
Real Time System harus memberikan respon terhadap stimulasi yang diberikan. Stimulasi dibagi menjadi 2 (dua) secara waktu:

- **Periodic stimuli.** Rangsangan yang terjadi pada interval waktu yang diprediksi.
 - Sebagai contoh, sebuah sensor suhu dapat disurvei 10 kali per detik.
- **Aperiodic stimuli.** Rangsangan yang terjadi pada waktu yang tak terduga.
 - Misalnya, kegagalan daya sistem dapat memicu interupsi yang harus diproses oleh sistem.

Model Real Time System

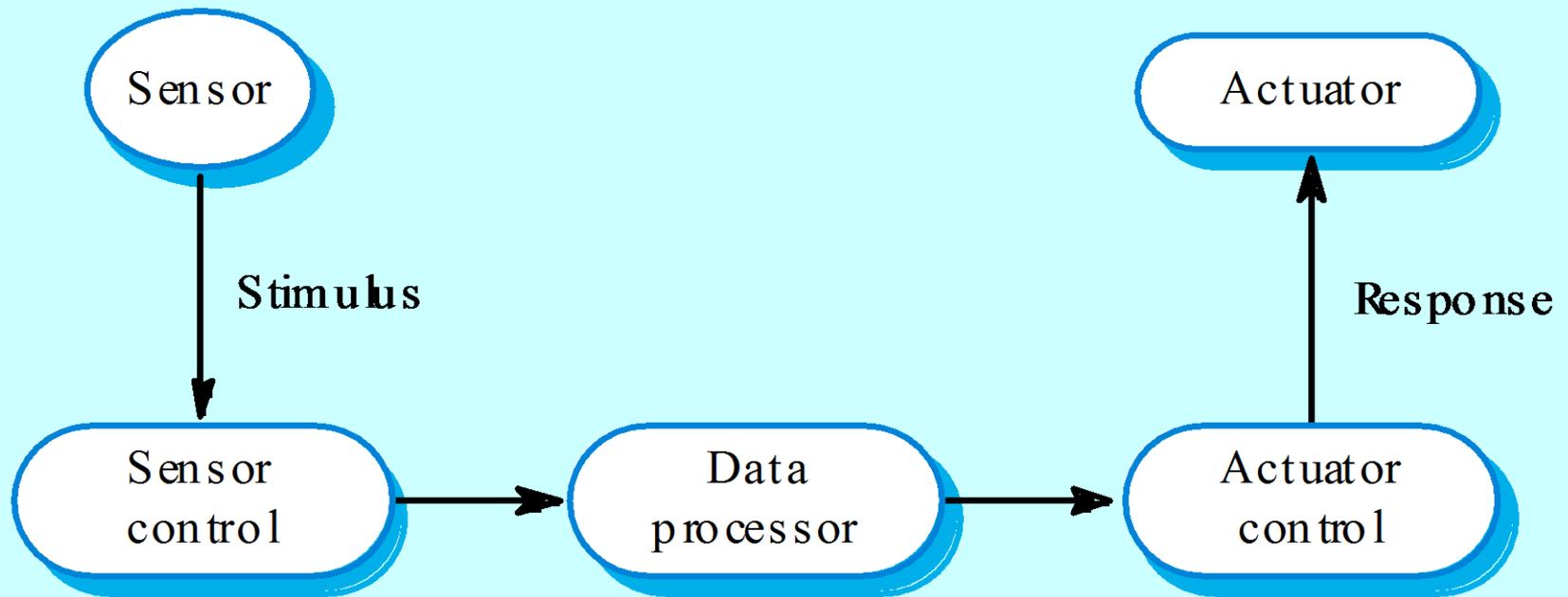
- ✓ Periodic Stimuli digunakan pada real time system dengan penggunaan sensor yang saling terkait.
- ✓ Sistem merespon yang diberikan oleh sensor, lalu sistem memberikan perintah kepada aktuator
(aktuator = komponen penggerak)
- ✓ Model **Sensor–Sistem–Aktuator** merupakan Sistem Real Time

Model System Real Time



Model of a Real Time System
(Ian Sommerville, 2007)

Proses Sensor/ actuator



Elemen Sistem

- **Sensor control processes**
 - Mengumpulkan informasi dari sensor. Mungkin penyangga informasi yang dikumpulkan dalam menanggapi stimulus sensor.
- **Data processor**
 - Melakukan pengolahan informasi yang dikumpulkan dan menghitung respon sistem.
- **Actuator control processes**
 - Menghasilkan sinyal kontrol untuk aktuator.

Klasifikasi Sistem Real Time

- ✓ Sebuah sistem *real-time* lunak (*soft real time*) adalah sistem yang **melakukan penurunan aksi** jika hasilnya tidak diproduksi sesuai dengan persyaratan waktu yang ditentukan. Ex: *telephony system*
- ✓ Sebuah sistem *real-time* keras (*hard real time*) adalah sebuah sistem yang **tidak menjalankan operasi dengan benar** jika hasilnya tidak diproduksi sesuai dengan spesifikasi waktu tertentu. Ex: *medical equipment, aircraft control*

Real-time programming

- ✓ Hard-real time software mungkin harus diprogram dalam bahasa assembly untuk memastikan bahwa batas waktu terpenuhi.
- ✓ Bahasa seperti C memungkinkan program yang efisien yang akan ditulis, tetapi tidak memiliki konstruksi untuk mendukung konkurensi atau manajemen sumber daya bersama.
- ✓ Java mendukung konkurensi ringan dan dapat digunakan untuk beberapa soft real time sistem

Karakteristik Real Time

- ✓ **Timelines** - waktu merupakan bagian penting. Realtime sistem harus merespon dalam waktu yang ditentukan.
- ✓ **Dynamic Internal Structure** - Perlu komponensistem yang dapat melakukan rekonfigurasi dinamis untuk menyesuaikan dengan kondisi eksternal lingkungan.

Karakteristik Real Time

- ✓ **Reactiveness** - kondisi yang secara terus menerus dapat berespons terhadap event yang beragam yang tidak dapat diprediksi urutan waktu kedatangannya.
- ✓ **Concurrency** - menunjang kegiatan aspek synchronous, asynchronous, communication, interrupt handling menjadi bagian penting dalam penyelesaian masalah konkurensi ini

Proses perancangan sistem real time

- Identifikasi stimuli untuk diproses dan respon yang diperlukan terhadap rangsangan tersebut.
- Untuk setiap stimulus dan respon, identifikasi kendala waktu.
- Agregat pengolahan stimulus dan respon dalam proses konkuren. Sebuah proses dapat berhubungan dengan masing-masing kelas stimulus dan respon.

Proses perancangan sistem real time

- Desain algoritma untuk memproses setiap kelas stimulus dan respon. Ini harus memenuhi persyaratan waktu yang diberikan.
- Desain sistem penjadwalan yang akan memastikan bahwa proses yang dimulai pada waktunya untuk memenuhi tenggat waktu mereka.
- Integrasikan menggunakan sistem operasi real-time.

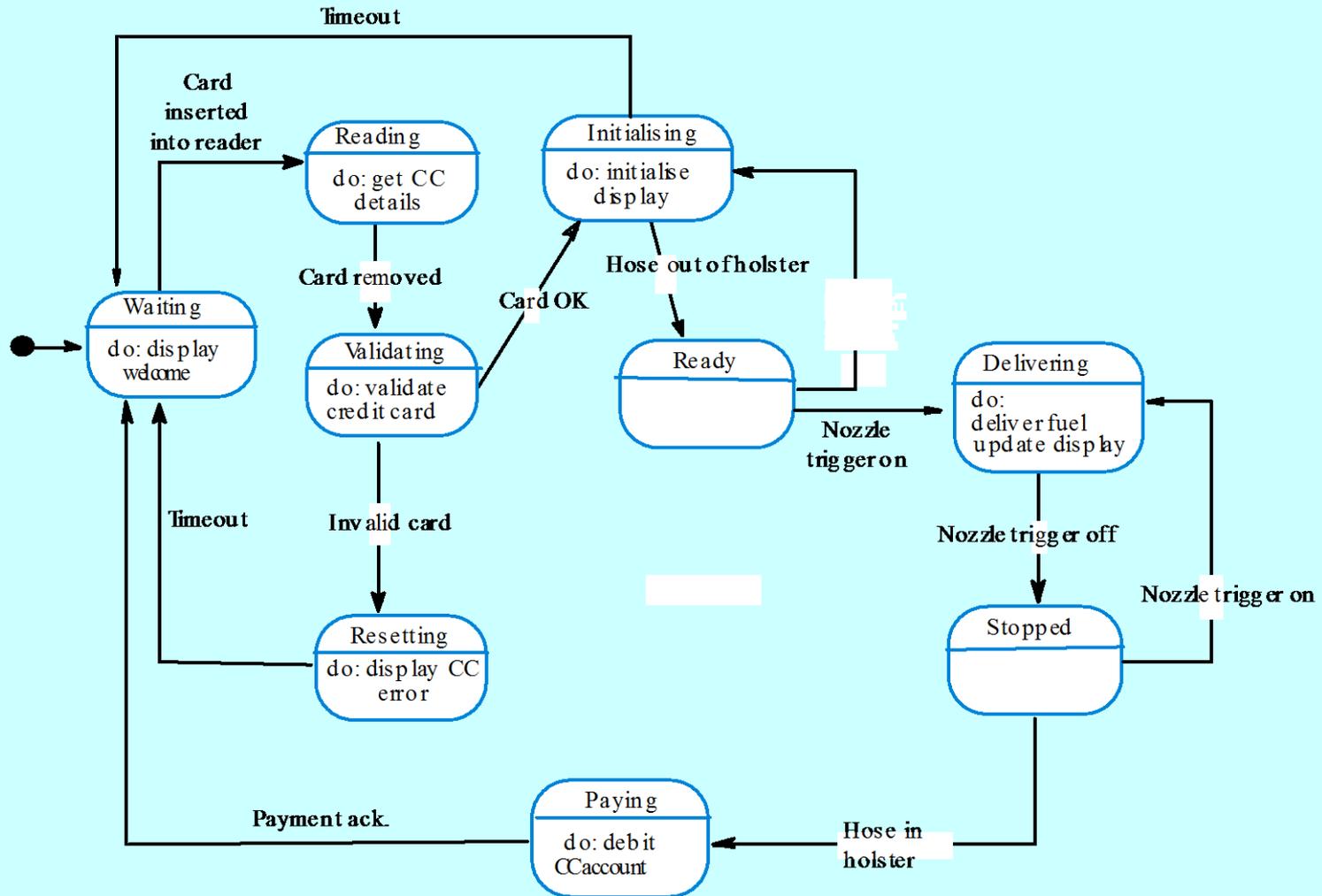
Kendala Waktu

- Mungkin memerlukan simulasi ekstensif dan percobaan untuk memastikan bahwa ini dipenuhi oleh sistem.
- Mungkin berarti bahwa strategi desain tertentu seperti desain berorientasi objek tidak dapat digunakan karena overhead tambahan yang terlibat.
- Mungkin berarti bahwa fitur bahasa pemrograman tingkat rendah harus digunakan untuk alasan kinerja.

Pemodelan sistem real-time

- Efek dari stimulus dalam sistem real-time dapat memicu transisi dari satu keadaan ke keadaan lain.
- Finite state machines dapat digunakan untuk memodelkan sistem real-time.
- Namun, model FSM kekurangan struktur. Bahkan sistem sederhana dapat memiliki model yang kompleks.
- UML mencakup notasi untuk menentukan state machine model.

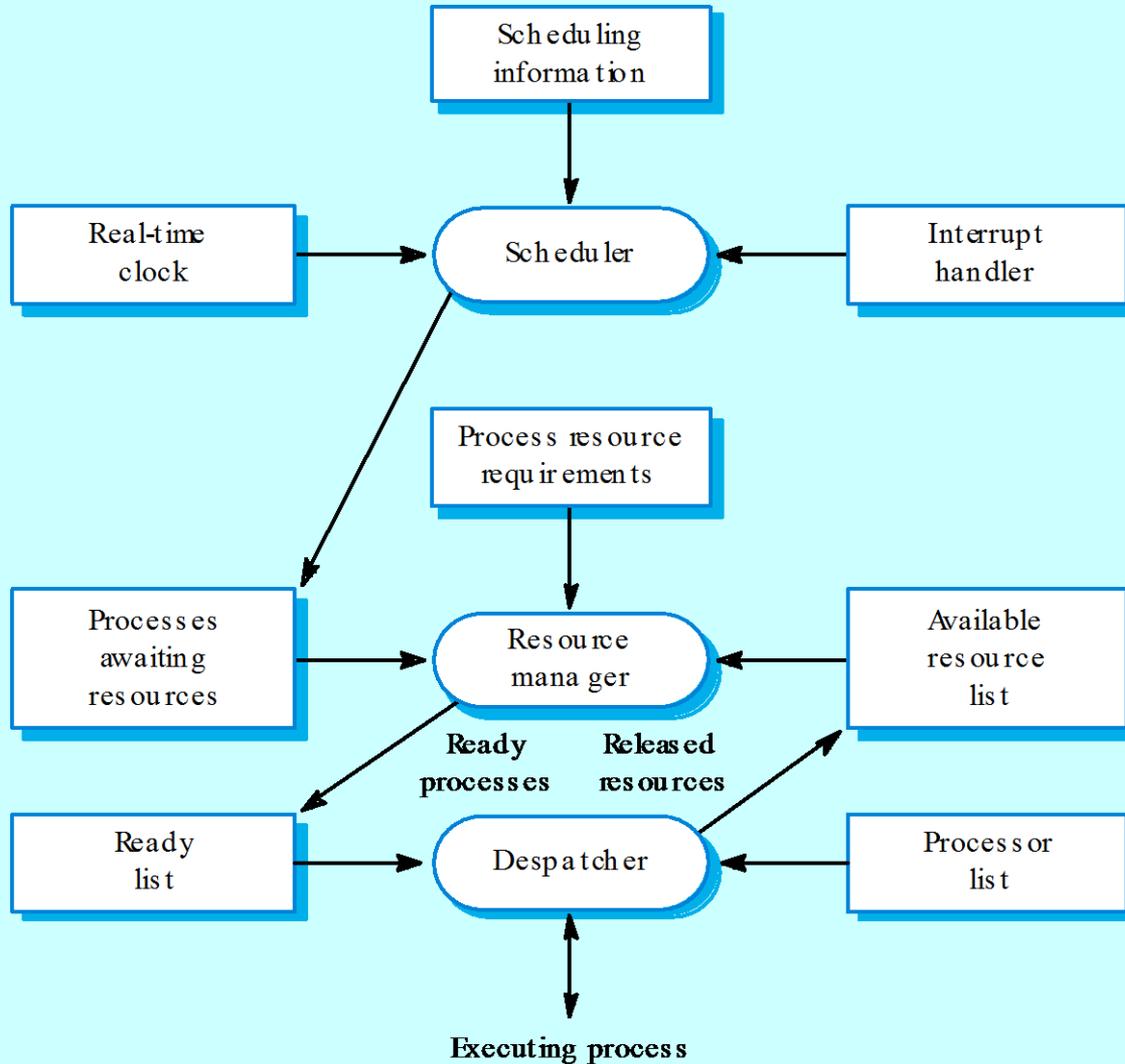
Model petrol pump state



Sistem Operasi real-time

- Sistem operasi real-time adalah sistem operasi khusus yang mengelola proses dalam RTS (Real-Time System).
- Bertanggung jawab untuk manajemen proses dan alokasi sumber daya (prosesor dan memori).
- Mungkin didasarkan pada kernel standar yang digunakan tidak berubah atau dimodifikasi untuk aplikasi tertentu.
- Biasanya tidak mencakup fasilitas seperti manajemen file.

Komponen Sistem Operasi real-time



Komponen Sistem Operasi

Real-time clock

- Menyediakan informasi untuk proses penjadwalan.

Interrupt handler

- Mengelola permintaan periodik tertentu untuk layanan

Scheduler

- Memilih proses selanjutnya yang akan dijalankan.

Resource manager

- Mengalokasikan sumber daya memori dan prosesor.

Dispatcher

- Mulai proses eksekusi

Prioritas Proses

- Pengolahan beberapa jenis rangsangan kadang-kadang harus mengambil prioritas.
- Prioritas tingkat interupsi. Prioritas tertinggi yang dialokasikan untuk proses yang membutuhkan respon yang sangat cepat.
- Prioritas tingkat jam. Dialokasikan untuk proses periodik.
- Dalam ini, tingkat lebih lanjut prioritas dapat ditetapkan.

Servis Interupsi

- Kontrol ditransfer secara otomatis ke lokasi memori yang telah ditentukan.
- Lokasi ini berisi instruksi untuk melompat ke layanan rutin interupsi.
- Interupsi lanjut dinonaktifkan, interupsi dilayani dan kontrol kembali ke proses.
- Rutinitas layanan interupsi HARUS singkat, sederhana dan cepat.

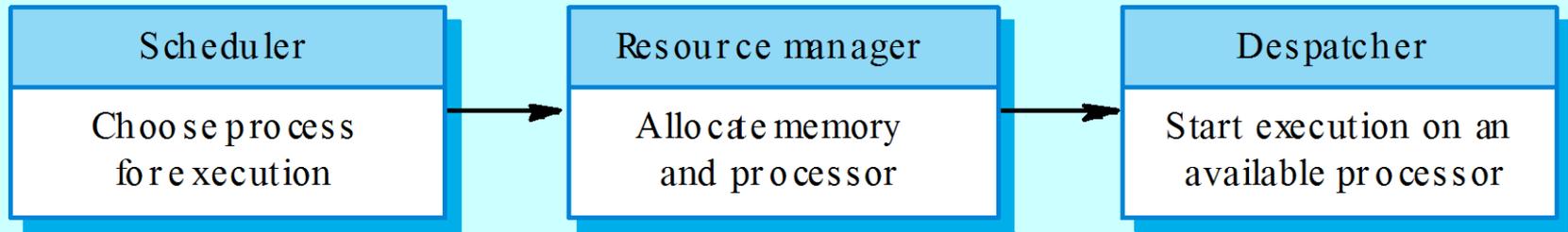
Pelayanan proses periodik

- Pada kebanyakan sistem real-time, akan ada beberapa kelas proses periodik, masing-masing dengan periode yang berbeda (waktu antara eksekusi), pelaksanaan kali dan tenggat waktu (waktu dimana proses harus diselesaikan).
- Real-time clock ticks berkala dan setiap tick menyebabkan interupsi dengan jadwal proses untuk proses periodik.
- Manajer Proses memilih proses yang siap untuk dieksekusi.

Manajemen Proses

- Prihatin dengan mengelola serangkaian proses konkuren.
- Proses periodik dilaksanakan pada interval yang telah ditentukan waktu.
- RTOS menggunakan real-time clock untuk menentukan kapan melaksanakan proses dengan mempertimbangkan:
 - Process period - waktu antara eksekusi.
 - Process deadline - waktu dimana proses harus lengkap.

Mnajemen proses RTE



Key points

- Kebenaran sistem Real-time tidak tergantung hanya pada apa yang sistem lakukan tetapi juga pada seberapa cepat bereaksi.
- Sebuah model sistem Real Time umum melibatkan proses dengan sensor dan aktuator.
- Sistem arsitektur Real-time biasanya dirancang sebagai sejumlah proses konkuren.
- Sistem operasi real-time bertanggung jawab untuk proses dan pengelolaan sumber daya.

TERIMA KASIH