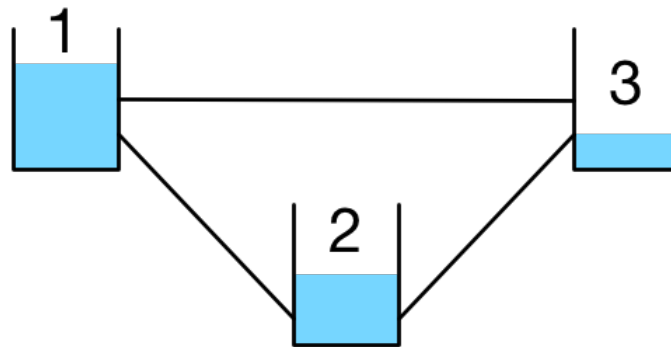


Elementi di Informatica e Applicazioni Numeriche T

Esercizio: Serbatoi Comunicanti
(dalla lezione di ieri)

Esercizio: Serbatoi Comunicanti

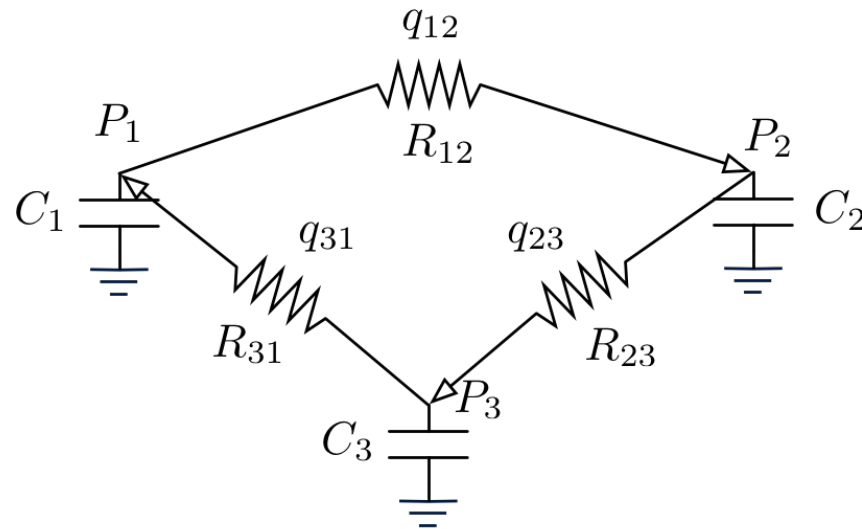
Tre serbatoi contenenti acqua comunicano attraverso condotte



- Conosciamo il livello e la superficie di ogni serbatoio
- Ciò è sufficiente per determinarne la pressione...
- ...Che è analoga alla temperatura nell'esempio sul riscaldamento
- I serbatoi si comportano come capacità
- Le condotte come resistenze

Esercizio: Serbatoi Comunicanti

Quindi possiamo modellare il sistema come un circuito RC



- Alle condotte viene assegnata una direzione convenzionale
- Tutti i valori di C ed R sono noti
- **NOTA:** il modello è approssimato! In realtà i fluidi in condotta...
- ...Sono descritti da equazioni non lineari (lo vedrete in fluidodinamica)

Esercizio: Serbatoi Comunicanti

Partite dal file `es_tubes.m` nello start-kit (della lezione scorsa)

Definite la funzione di transizione:

```
function xf = f(xc, t, A, b)
```

Definite il codice di simulazione nella funzione principale:

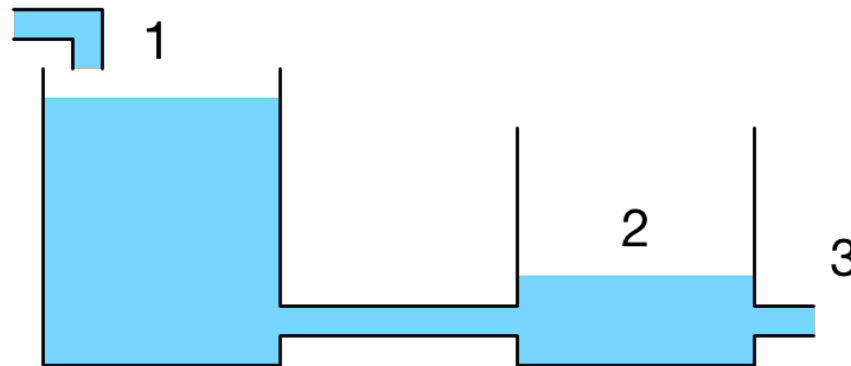
- Sfruttate la funzione `simulate` dello start-kit
- I valori iniziali della pressioni sono noti
- Assumete che le portate iniziali delle condotte siano 0
- Visualizzate l'andamento delle tre pressioni nel tempo
- Cosa succede? Sapete renderne ragione intuitivamente?
- Notate qualcosa di strano all'inizio? Sapete darne ragione?

Elementi di Informatica e Applicazioni Numeriche T

Esercizio: Serbatoi in Cascata

Esercizio: Serbatoi in Cascata

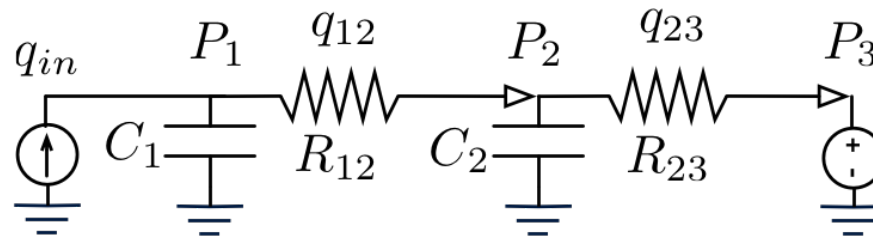
Due serbatoi contenenti acqua comunicano attraverso condotte



- Conosciamo il livello di ogni serbatoio (e quindi la pressione)
- Il primo serbatoio è riempito con un flusso di portata costante
- Il secondo serbatoio scarica acqua all'esterno
- La pressione esterna è costante
- I serbatoi si comportano come capacità, le condotte come resistenze

Esercizio: Serbatoi in Cascata

Possiamo modellare il sistema come un circuito RC



- I flussi rappresentano portate d'acqua...
- ...E sono determinati da differenze di pressione
- Alle condotte viene assegnata una direzione convenzionale
- Tutti i valori di C ed R sono noti

Una nota: è identico al circuito del riscaldamento con convettore!

Esercizio: Serbatoi in Cascata

Partite dal file `es_tubes2.m` nello start-kit

Definite la funzione di transizione:

```
function xf = f(xc, t, A, b)
```

Definite il codice di simulazione nella funzione principale:

- Sfruttate la funzione **simulate** dello start-kit
- I valori iniziali della pressioni sono noti
- Assumete che le portate iniziali delle condotte siano 0
- Visualizzate l'andamento delle due pressioni nel tempo
- Cosa succede? Sapete renderne ragione intuitivamente?

Elementi di Informatica e Applicazioni Numeriche T

Esercizio: Scorte di Magazzino
(Probabilistico)

Esercizio: Scorte di Magazzino (Prob.)

Si deve analizzare il livello di scorte di un magazzino

- Il magazzino ha una capacità di 3 unità
- Inizialmente, il magazzino è pieno
- Ogni giorno, c'è una probabilità del 10% che una unità sia venduta
- Il magazzino non può contenere meno di 0 unità
- Il magazzino viene riempito la sera di ogni 10° giorno

Si desidera studiare l'andamento delle scorte

- Definiamo un modello probabilistico
- Simuliamo fino al 9° giorno ed osserviamo le probabilità finali
- Ci interessa in particolare la probabilità che il magazzino sia vuoto

Esercizio: Scorte di Magazzino (Prob.)

Come base, utilizzate il file `es_warehouse_prob.m` nello start-kit

Definite la funzione (ausiliaria) di transizione:

```
function xf = f(xc, t, A)
```

- \mathbf{xc} è lo stato corrente (x_1, x_2, x_3, x_4)
- x_1, x_2, x_3, x_4 = probabilità che il livello sia 0, 1, 2, 3
- \mathbf{A} è la matrice di transizione di probabilità

Scrivete il codice di simulazione nella funzione principale:

- Utilizzate la funzione `simulate` nello start-kit
- Visualizzate lo stato finale
- Opzionalmente, visualizzate l'evoluzione dello stato con `bar3`

Elementi di Informatica e Applicazioni Numeriche T

Esercizio: Scorte di Magazzino 2
(Probabilistico)

Esercizio: Scorte di Magazzino 2 (Prob.)

Generalizzate il codice dell'esercizio precedente:

- Assumete che il magazzino abbia n livelli...
- ...Dove n è una variabile che potete fissare arbitrariamente

Come base, utilizzate il file `es_warehouse_prob2.m` nello start-kit

- Mantenete l'approccio dell'esercizio precedente
- Ma automatizzate la costruzione della matrice di transizione
- Fissate un n , quindi variate il numero di giorni prima del riempimento
- Cercate di capire quanto può essere posticipato...
- ...Mantenendo una probabilità di svuotamento inferiore al 5%

Elementi di Informatica e Applicazioni Numeriche T

Esercizio: Pagerank

Esercizio: Pagerank

L'algoritmo pagerank, visto a lezione:

- Simula lo spostamento di un surfer su una rete di pagine web
- Ad ogni passo, il surfer:
 - Con probabilità p si stanca, e passa su una pagina a caso
 - Con probabilità $1 - p$ clicca su un link a caso

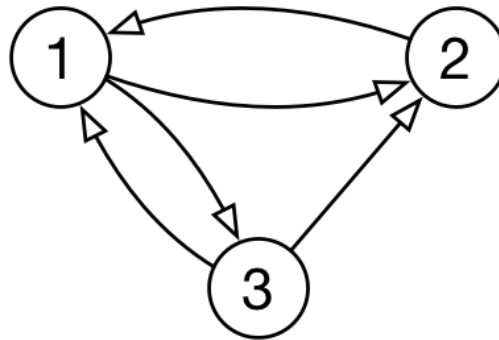
In termini matematici, l'evoluzione segue una legge del tipo:

$$x^{(k+1)} = p b + (1 - p) A x^{(k)}$$

- x è lo stato = la probabilità di essere nelle varie pagine
- b è il lo stato nel caso il surfer si stanchi
- A è la matrice di transizione, nel caso il surfer non si stanchi

Esercizio: Pagerank

Si implementi pagerank per la seguente rete di pagine:



- Le frecce indicano i link
- Partite dal file `es_pagerank.m` nello start-kit
- Assumete che la probabilità di stancarsi sia $p = 0.1$
- Visualizzate lo stato (distribuzione di prob.) dopo alcuni passi
- Opzionalmente: visualizzate l'evoluzione dello stato con `bar3`

Elementi di Informatica e Applicazioni Numeriche T

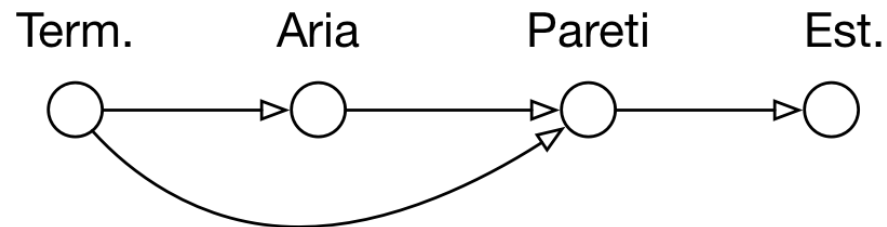
Esercizio: Riscaldamento
con Termosifone

Esercizio: Riscaldamento con Termosifone

Una stanza viene riscaldata con un termosifone

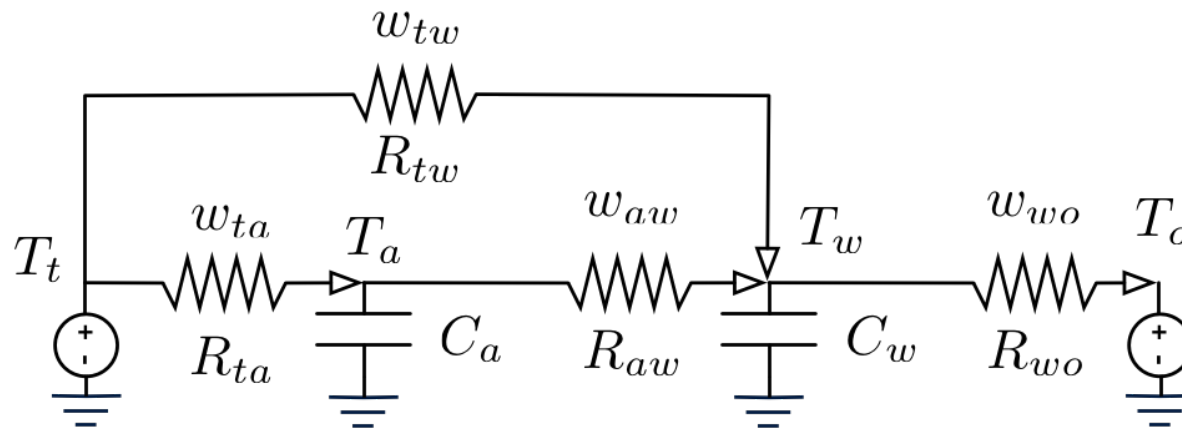
- Il termosifone è mantenuto a temperatura costante
- Dal termosifone, il calore passa all'aria ed ai muri
- Dall'aria, il calore passa ai muri e da qui si disperde all'esterno
- La temperatura esterna è approssimativamente costante
- L'aria ed i muri hanno una capacità termica non trascurabile

Il diagramma degli scambi di calore è il seguente:



Esercizio: Riscaldamento con Termosifone

Possiamo modellare il sistema come un circuito RC



- Sulle resistenze scorrono flussi di calore...
- ...E sono determinati da differenze di temperatura
- Ai flussi viene assegnata una direzione convenzionale
- Tutti i valori di C ed R sono noti

Esercizio: Riscaldamento con Termosifone

Partite dal file `es_heating3.m` nello start-kit

Definite la funzione di transizione:

```
function xf = f(xc, t, A, b)
```

Definite il codice di simulazione nella funzione principale:

- Sfruttate la funzione `simulate` dello start-kit
- I valori iniziali della temperature sono noti
- Assumete che i flussi iniziali siano 0 (saranno corretti dopo un passo)
- Visualizzate l'andamento di T_a e T_w nel tempo
- Cosa succede? Sapete renderne ragione intuitivamente?