Algoritmi per le Reti

Irene Finocchi

Dipartimento di Informatica
Via Salaria 113, terzo piano, stanza 311

E-mail: finocchi@di.uniroma1.it

Ricevimento: lunedì 10:00 - 11:30

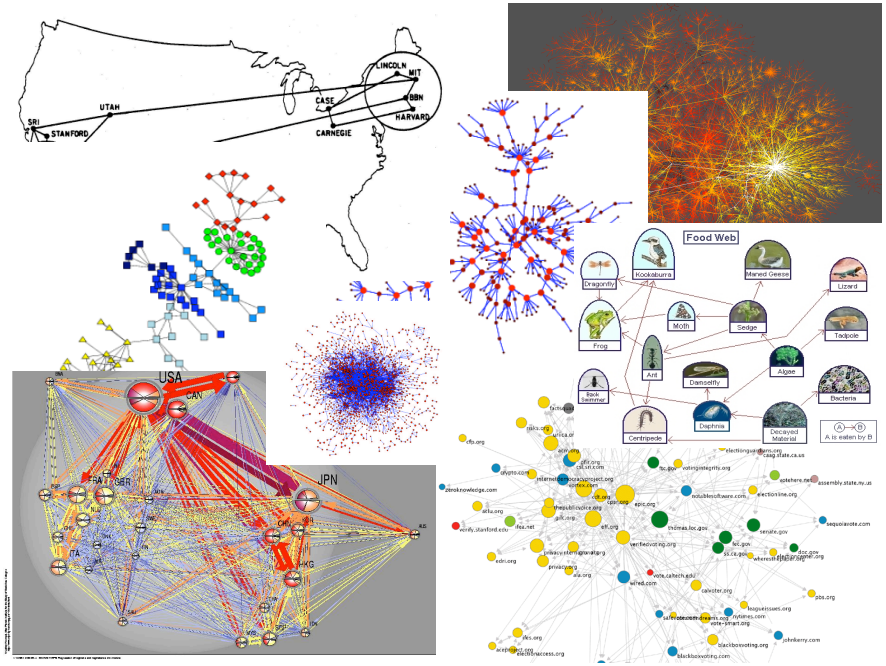
(avvisatemi prima via e-mail!)

Riflessioni sul titolo del corso…

Le reti forniscono un contesto ricco e nuovo in cui progettare algoritmi

OK, ma…

… di quali reti stiamo parlando?



Reti di comunicazione

- Insieme di dispositivi di calcolo connessi tra loro
- Esempio primario: Internet
  - Nodi = singoli computer / router / Autonomous Systems
  - L'arco (u,v) indica che c'è un collegamento fisico tra i dispositivi di calcolo u e v

Esempio: Arpanet (dicembre 1970)

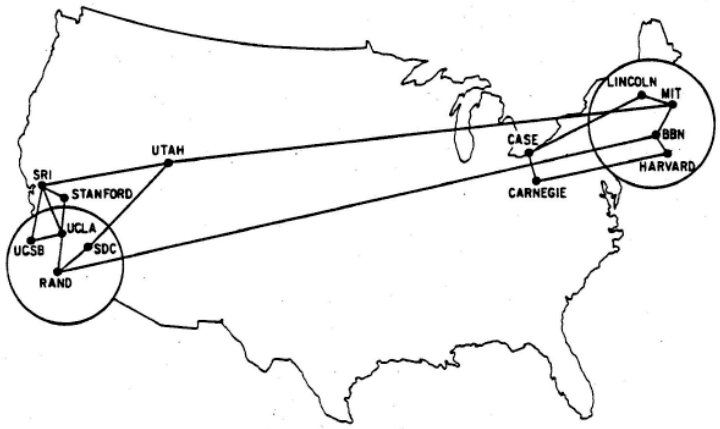
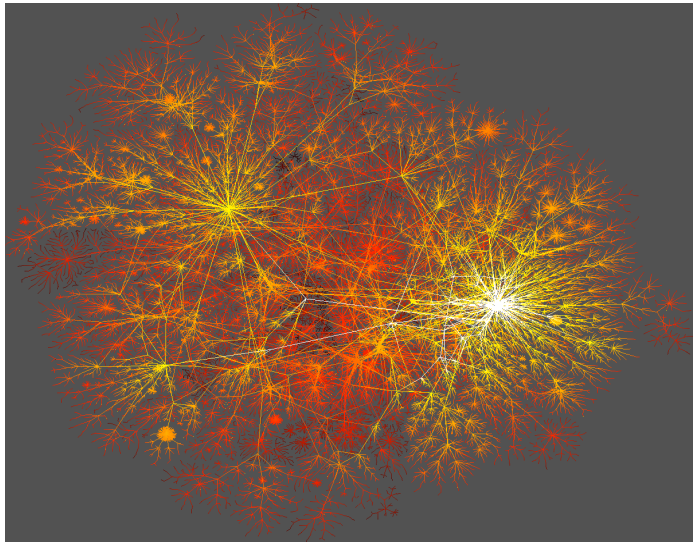


Image from Heart, McKenzie, McQuillian, Walden, *ARPANET Completion Report*, 1978

Esempio: Internet oggi

Rete ISP



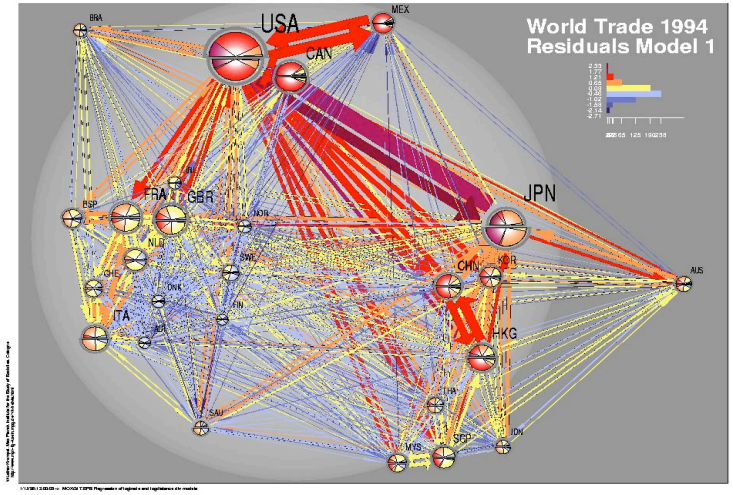
Reti di comunicazione

- Insieme di dispositivi di calcolo connessi tra loro
- Esempio primario: Internet
  - Nodi = singoli computer / router / Autonomous Systems
  - L'arco (u,v) indica che c'è un collegamento fisico tra i dispositivi di calcolo u e v
- Altro esempio: reti wireless
  - Nodi = dispositivi di calcolo posti in uno spazio fisico
  - C'è un arco (u,v) se i due dispositivi u e v sono sufficientemente vicini (in modo che v possa ricevere segnale da u)
  - Molte interessanti proprietà geometriche

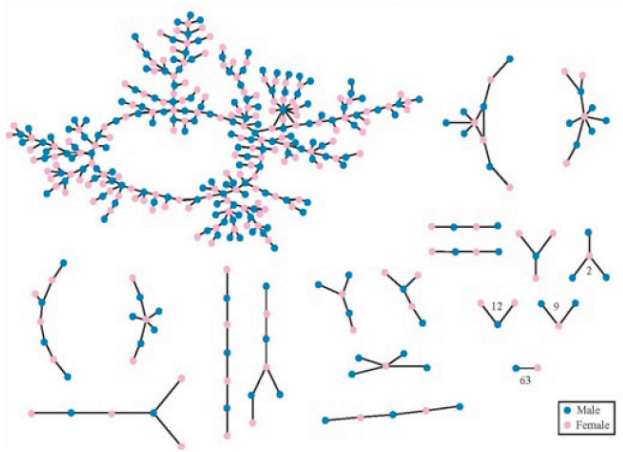
Reti sociali

- Una rete sociale è un grafo G = (V,E) dove
  - I nodi rappresentano entità, spesso persone o gruppi di persone
  - Gli archi (pesati o meno) rappresentano relazioni tra i nodi della rete sociale (ovvero denotano una interazione sociale)
- Esempio: grafo delle conoscenze
  - Nodi: persone
  - Esiste arco (x,y) se e solo se x e y si conoscono

Esempio: commercio mondiale



Esempio:

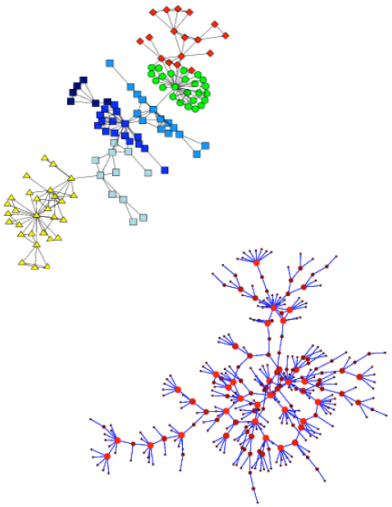


Nodi: studenti in una scuola superiore americana

Archi: relazioni amorose in un periodo di 18 mesi

Molti altri esempi

- Reti di attori
- Reti di coautori
- Reti delle chiamate telefoniche
- Reti di e-mail
- Reti Bluetooth
- …



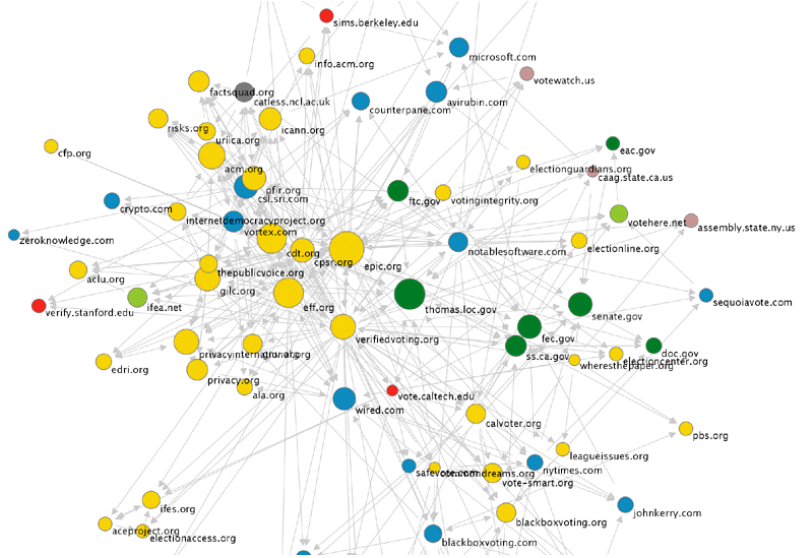
Reti di trasporti

- Reti stradali
- Rotte aeree
- Reti ferroviarie
- Linee metropolitane
- …

Reti di informazione

- I nodi rappresentano entità con un contenuto informativo, gli archi associano le informazioni
- Esempio primario: grafo del Web (≠ Internet!)
  - Nodi = pagine html (statiche)
  - Archi = hyperlink
  - E' un grafo diretto!
- Altri esempi: citazioni bibliografiche tra articoli scientifici, riferimenti incrociati tra capitoli di una enciclopedia o di un libro

Esempio: (sotto)grafo del Web



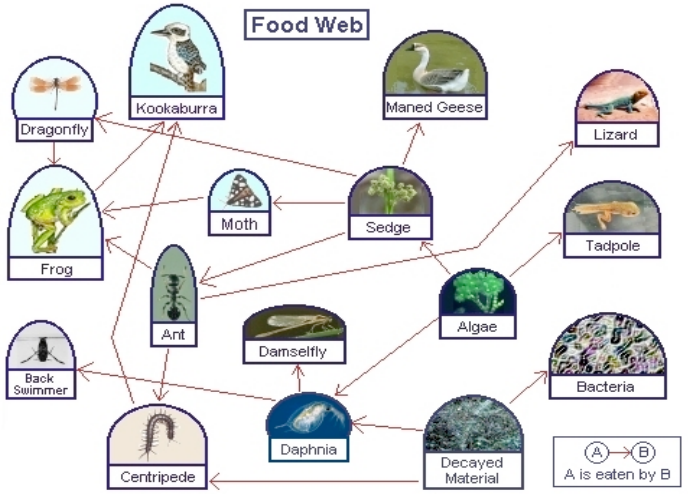
Reti di dipendenze

Grafi diretti che catturano le dipendenze tra un insieme di oggetti

Esempi:

- Propedeuticità tra corsi universitari
- Grafi delle chiamate tra procedure (call graph)
- Gerarchia delle classi (per linguaggi object-oriented)
- Food web (catene alimentari)

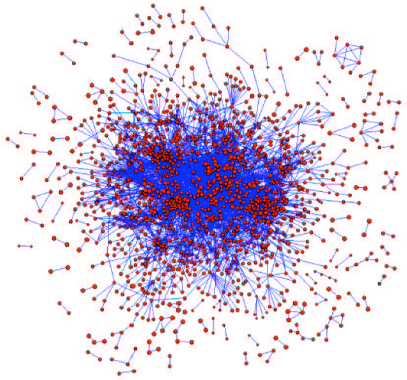
Esempio: catena alimentare



Reti biologiche

Rappresentano sistemi biologici

Esempio:
interazioni
tra proteine



In questo corso…

Affronteremo una varietà di problemi su reti di diversa natura:

- Reti di comunicazione: routing e cammini minimi
- Reti di trasporto: problemi di flusso e taglio
- Reti di informazione e reti sociali: algoritmi e strutture dati per il recupero di informazioni dal Web

Mostreremo vari metodi per la progettazione di algoritmi e per l'analisi delle loro prestazioni