

LABORATORIO DI INFORMATICA

0011

"Tutto dovrebbe essere reso il più semplice possibile, ma non più semplice." (*Albert Einstein*)

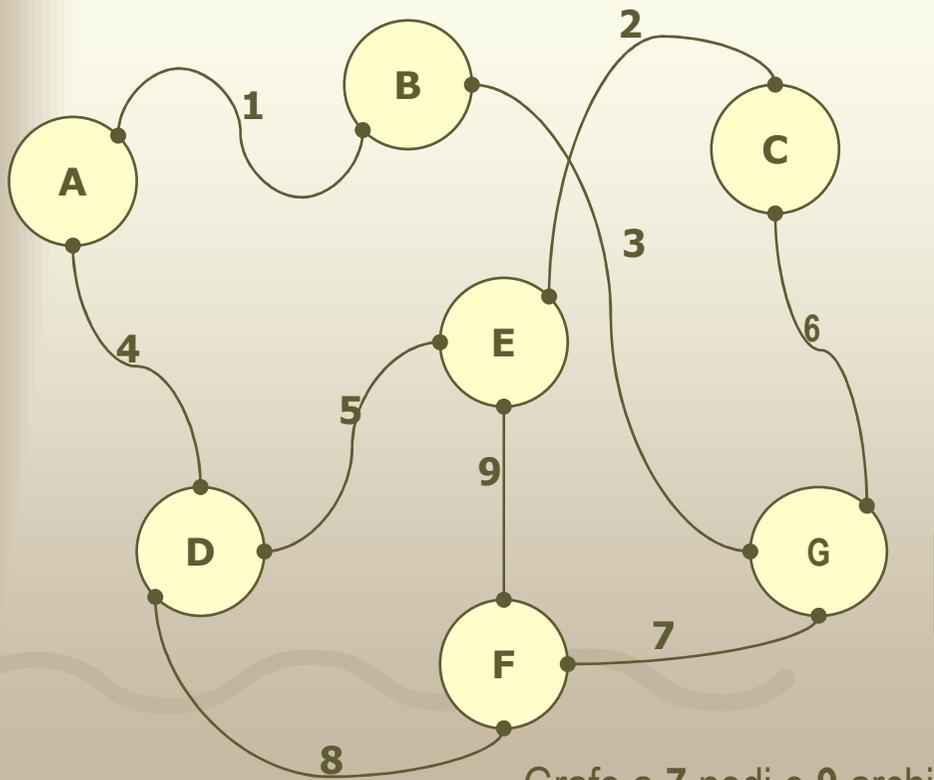
Giorgio Poletti

giorgio.poletti@unife.it – <http://docente.unife.it/giorgio.poletti>

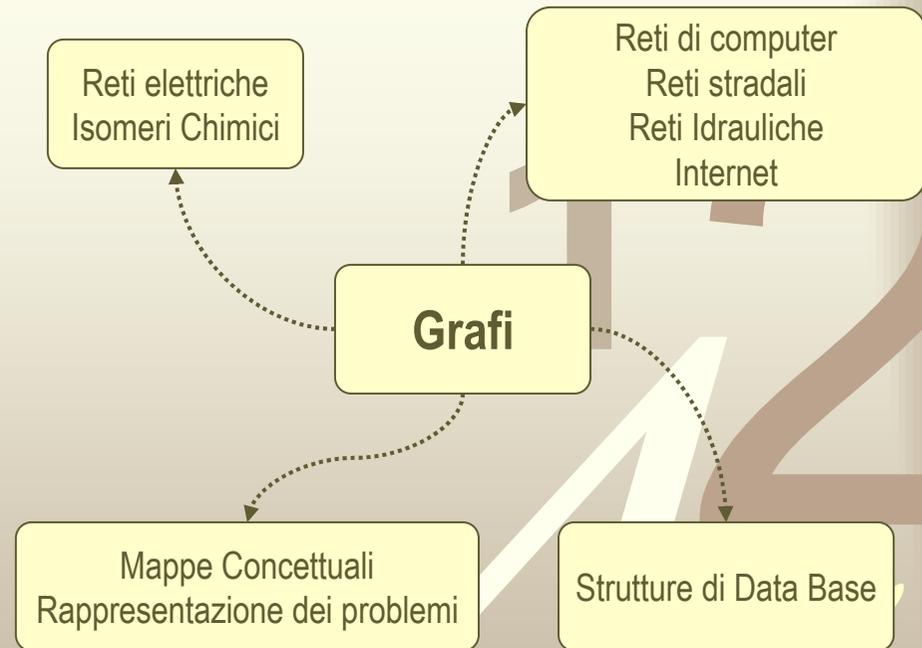


Introduzione alla Teoria dei Grafi

0011 **Definizione:** “Il grafo struttura relazionale composta da insieme finito di oggetti (nodi - punti) e un insieme finito di relazioni (archi - spigoli)”



Grafo a 7 nodi e 9 archi



Teoria dei Grafi

0011 **Definizione:** “Il grafo struttura relazionale composta da insieme finito di oggetti (nodi - punti) e un insieme finito di relazioni (archi - spigoli)”

Le origini

*Leonhard Euler (Eulero) e il problema de
“I ponti di Königsberg”*

Il testo

*In “Solutio problematis ad geometriam situs
pertinentis” Eulero nel 1736 usa per la prima volta il
termine **grafo**”*



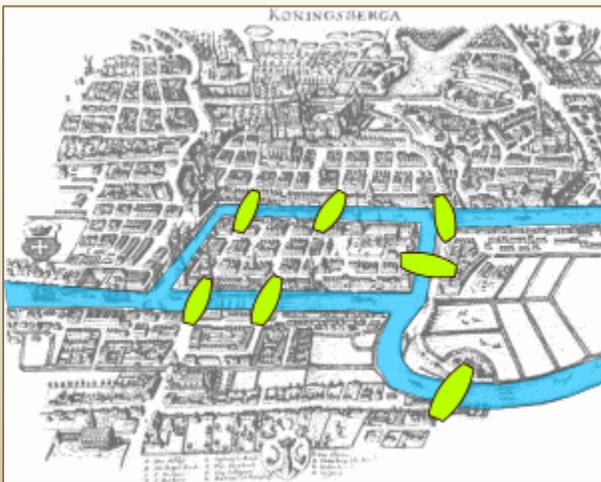
Teoria dei Grafi

0011

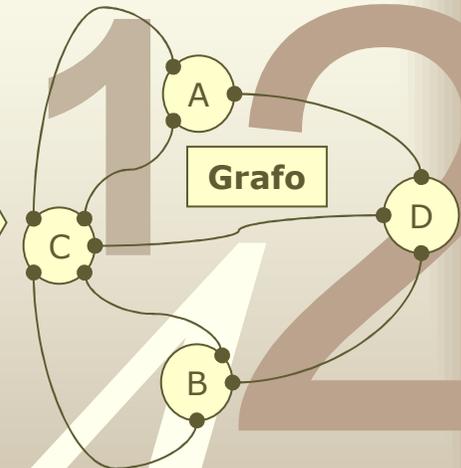
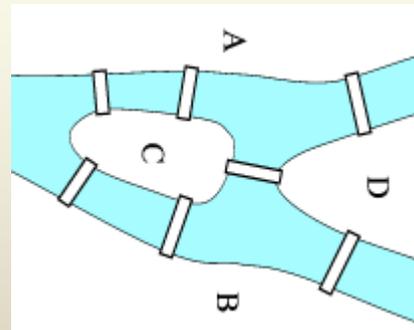
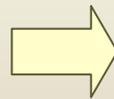
Problema dei ponti di Königsberg

(oggi Kaliningrad in Russia)

Si dice che gli abitanti di Königsberg si divertissero a scommettere sulla possibilità di trovare un percorso che, partendo da una qualsiasi delle quattro zone della città, permettesse loro di attraversare ciascun ponte soltanto una volta, ritornando in fine al punto di partenza.



Königsberg prima del 1875



Teorema di Eulero: "condizione necessaria e sufficiente affinché un grafo sia percorribile completamente partendo da un nodo e ritornandovi passando una volta solamente per ciascun arco é che esista un percorso fra ogni coppia di nodi e che ogni nodo sia toccato da un numero pari di archi."

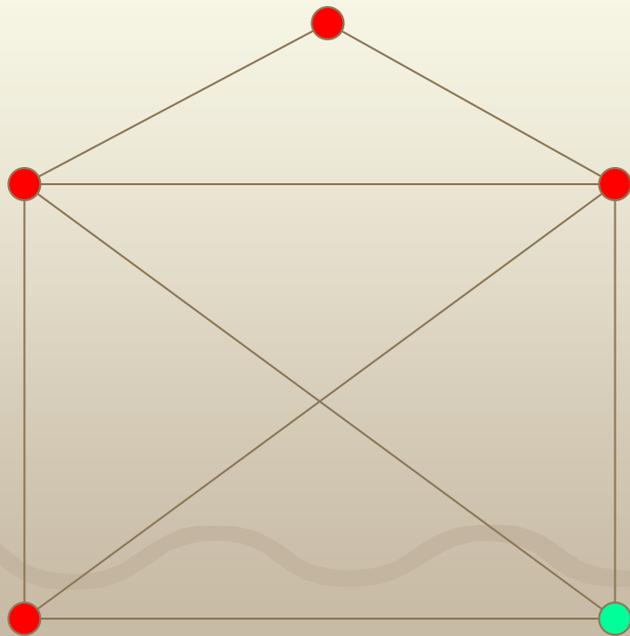
Teoria dei Grafi

0011

Problema dei ponti di Königsberg

Teorema di Eulero

Definizione: "Il **grafo** struttura relazionale composta da insieme finito di oggetti (nodi - punti) e un insieme finito di relazioni (archi - spigoli)"



Esempio di cammino euleriano

Un cammino con le caratteristiche enunciate nel problema è detto **ciclo euleriano**

Nel caso in cui non si richieda che il punto di inizio e di fine coincidano si definisce **cammino euleriano**

Teoria dei Grafi

Alcune Definizioni

Definizione: "Il grafo struttura relazionale composta da insieme finito di oggetti (nodi - punti) e un insieme finito di relazioni (archi - spigoli)"

0011



A e B sono **connessi**, A e B sono **estremi** dell'arco AB



Cappio (arco AA)



Numero di archi su un nodo **GRADO**

GRADO MAX = Grado Min \rightarrow K

Grafo k-regolare

Grafo regolare

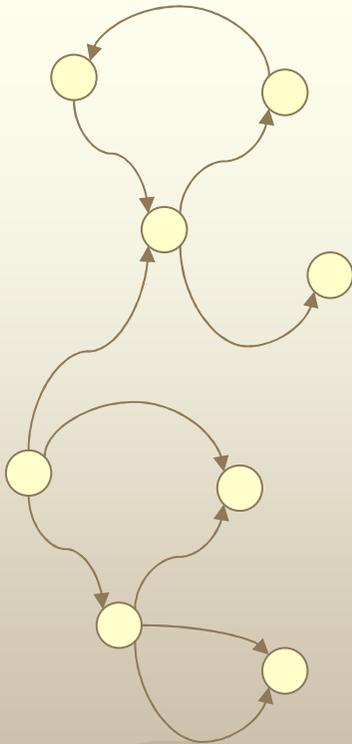


Teoria dei Grafi

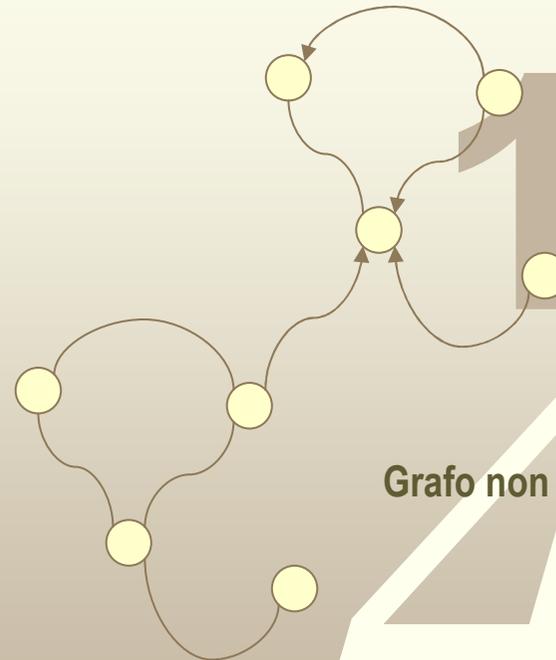
Alcune Definizioni

Definizione: "Il grafo struttura relazionale composta da insieme finito di oggetti (nodi - punti) e un insieme finito di relazioni (archi - spigoli)"

0011



Grafo Orientato
(Digrafo)



Grafo non Orientato

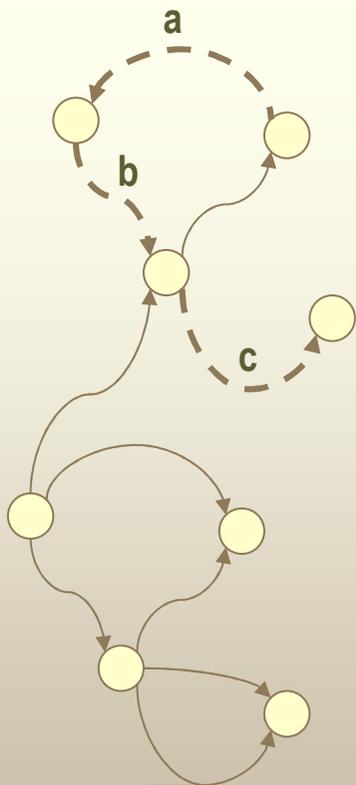
1 2
4 5

Teoria dei Grafi

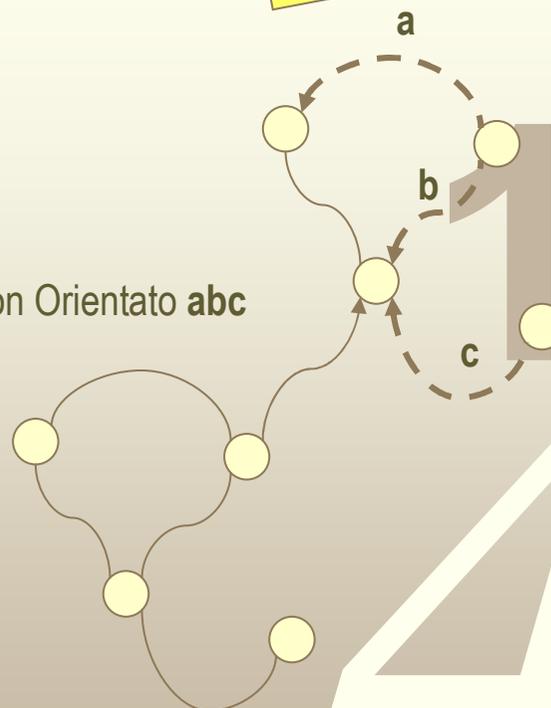
Cammino

Definizione: "Il grafo struttura relazionale composta da insieme finito di oggetti (nodi - punti) e un insieme finito di relazioni (archi - spigoli)"

0011



Cammino Orientato abc

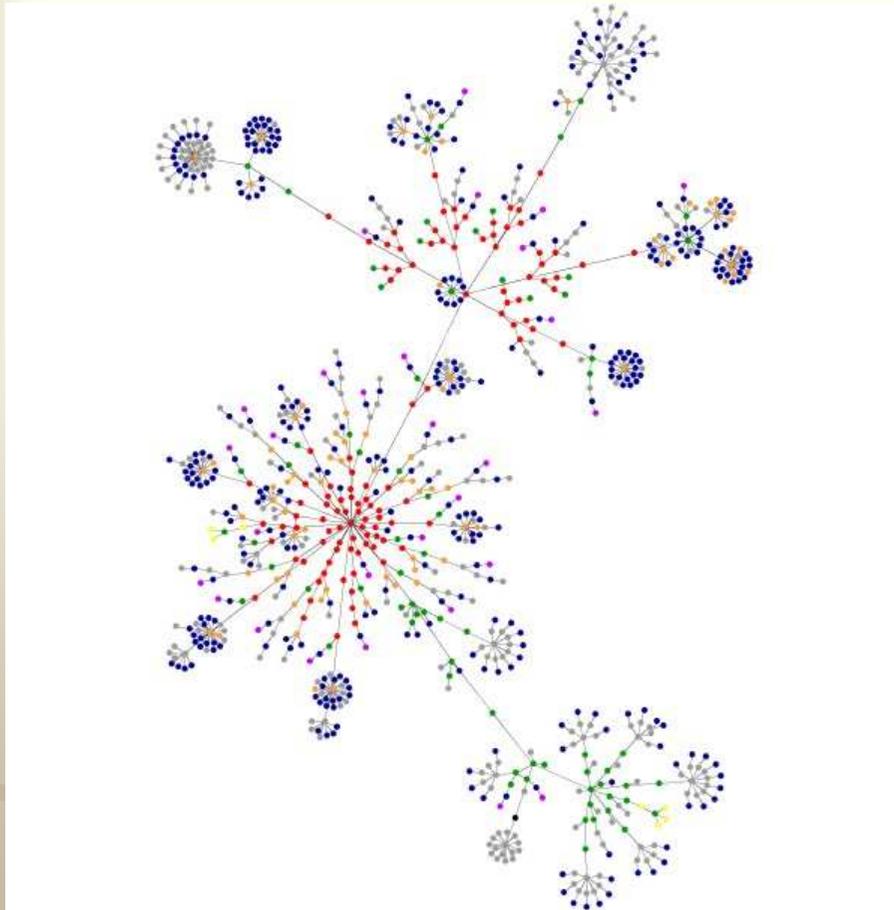


Cammino non Orientato abc

1 2
4 5

Teoria dei Grafi

0011



Definizione: "Il grafo struttura relazionale composta da insieme finito di oggetti (nodi - punti) e un insieme finito di relazioni (archi - spigoli)"

Descrizione

Rappresentazione a grafo della homepage di it.wp

Fonte

<http://www.aharef.info/static/htmlgraph/>

Data

8 luglio 2007

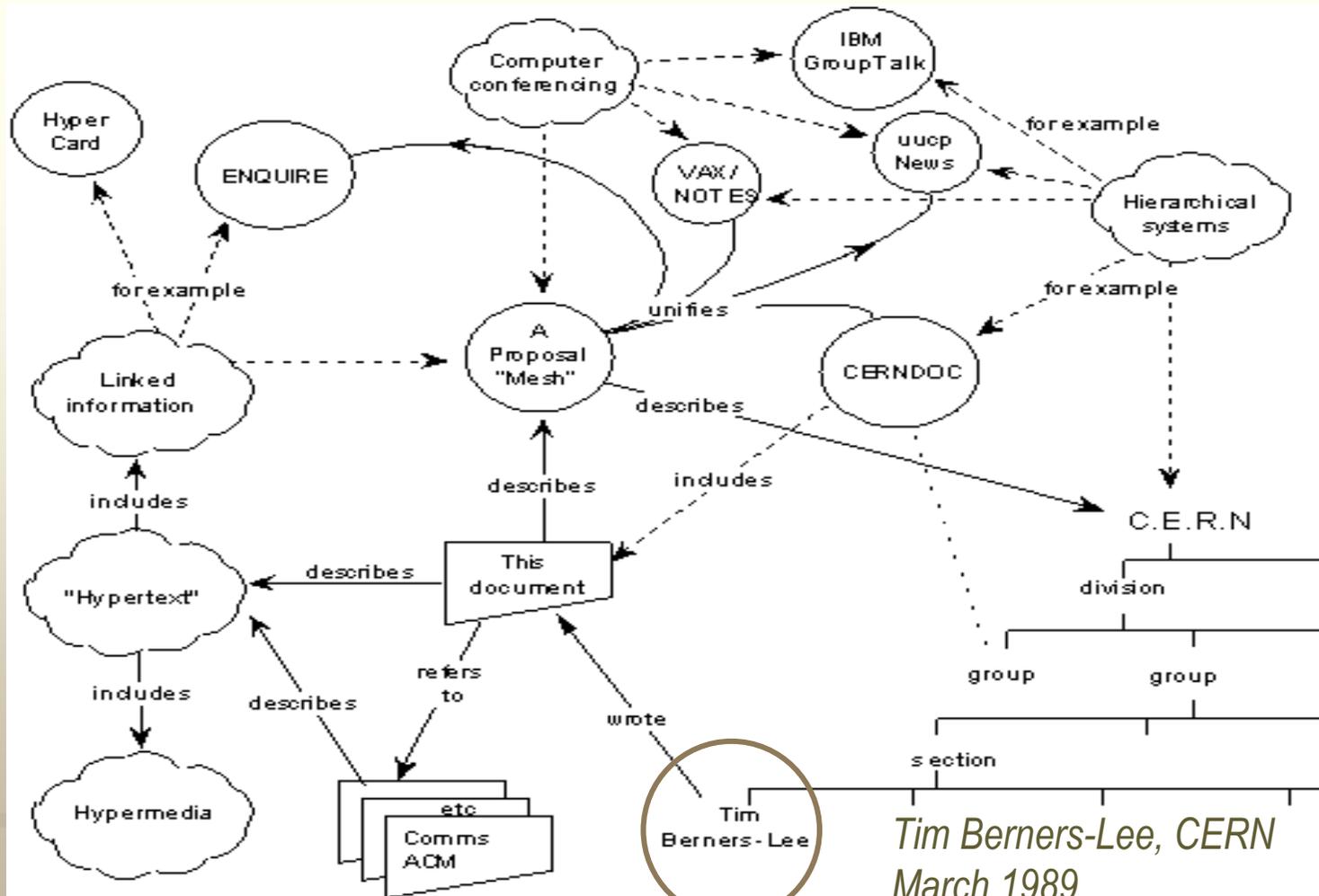
Licenza d'uso

pubblico dominio (il codice dell'applet che genera il grafo)

1 2
4 5

Teoria dei Grafi e WEB

0011



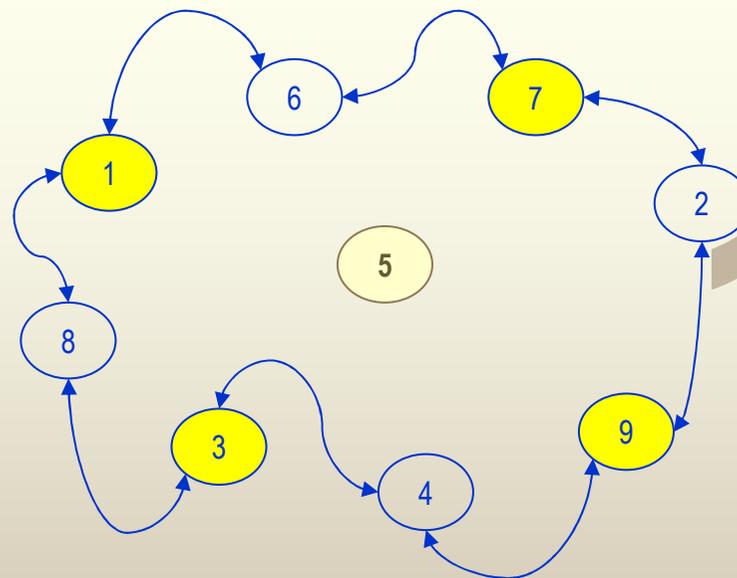
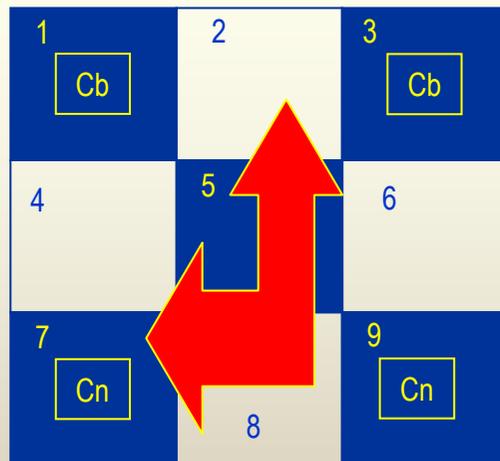
*Tim Berners-Lee, CERN
March 1989*

Teoria dei Grafi

Esempio di applicazione ai problemi

0011

Problema dei 4 cavalli



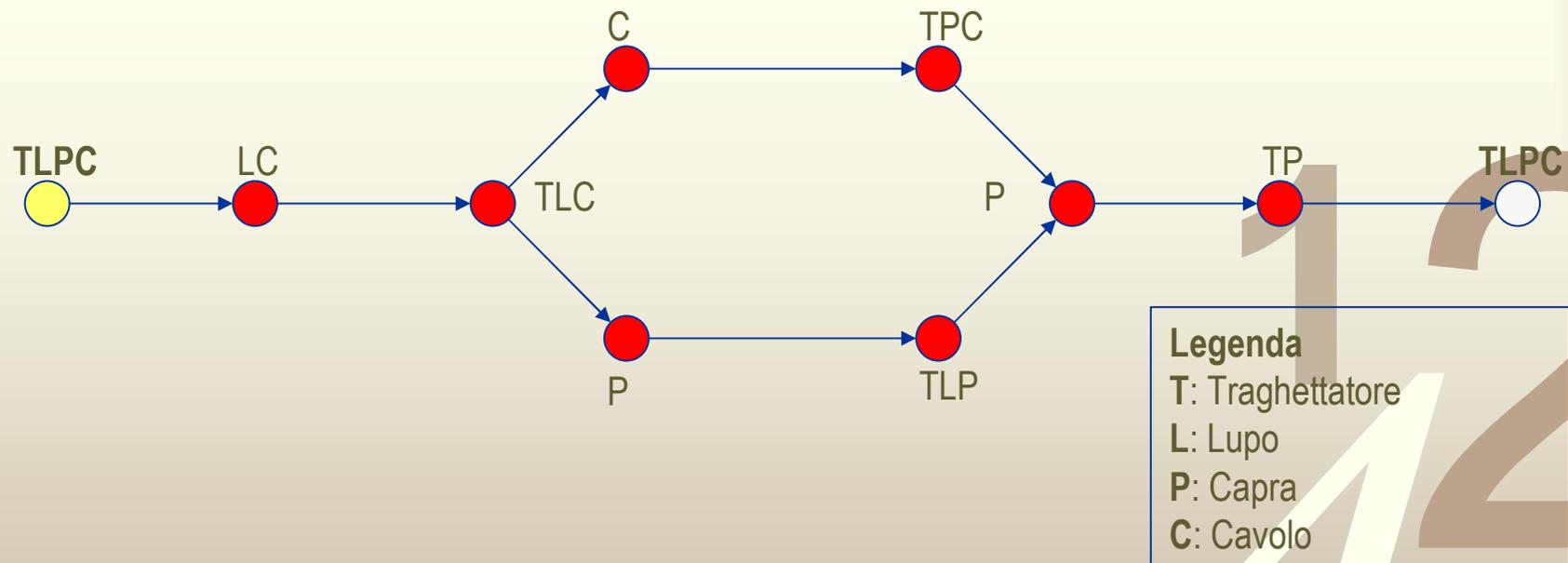
Data una scacchiera 3×3 e numerate le caselle come in figura, e posti i cavalli degli scacchi nelle caselle 1 e 3 (i bianchi) e nelle caselle 7 e 9 (i neri), ci si domanda se è possibile cambiare di posto ai cavalli (i bianchi in 7 e 9 ed i neri in 1 e 3) spostando un cavallo alla volta secondo la modalità degli scacchi senza mai avere due cavalli nella medesima casella.

Teoria dei Grafi

Esempio di applicazione ai problemi

0011

Problema "Salvare Capra e Cavolo"



Tartaglia (libro 16, N. 141) dove scrive anche "e da questo è nasciuto un certo proverbio fra gli huomini, dicendo in qualche proposito, egli ha salvato la capra e i verzi".

Si tratta di questo: "un uomo vuole traghettare da una sponda all'altra di un fiume un lupo, una capra ed un cavolo su di una barca capace solo di ospitare l'uomo e il cavolo ed una sola delle due bestie".