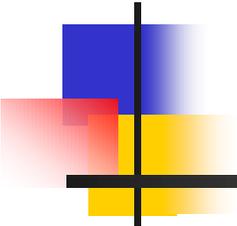




| | |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Title | 2005年度 グラフ理論講義ノート |
| Author(s) | 井上, 純一 |
| Issue Date | 2005-11-18T08:53:31Z |
| Doc URL | http://hdl.handle.net/2115/771 |
| Rights(URL) | http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/ |
| Type | learningobject |
| Note(URL) | http://www005.upp.so-net.ne.jp/j_inoue/index.html ; http://chaosweb.complex.eng.hokudai.ac.jp/~j_inoue/ |
| Additional Information | There are other files related to this item in HUSCAP. Check the above URL. |
| File Information | GraphTheory05_slide1.pdf (第1回講義スライド) |



[Instructions for use](#)



グラフ理論 #1

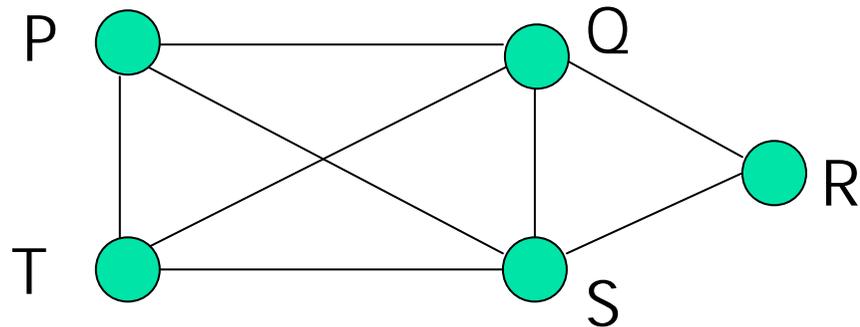
第1回講義 4月18日

情報科学研究科 井上純一

http://chaosweb.complex.eng.hokudai.ac.jp/~j_inoue/

グラフとは何か？

この講義で学ぶグラフの 1例



この講義で学ぶグラフは点(vertex) ● 及び辺(edge) — からなる

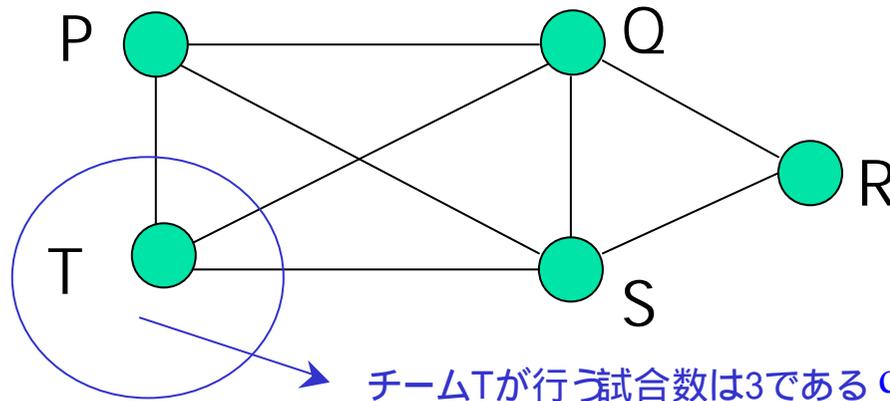
次数 (degree) : ある点を端点とする辺の本数

$$\deg(P) = 3, \quad \deg(Q) = 4$$

考える点を指定してはじめて定義される

グラフに意味を持たせる

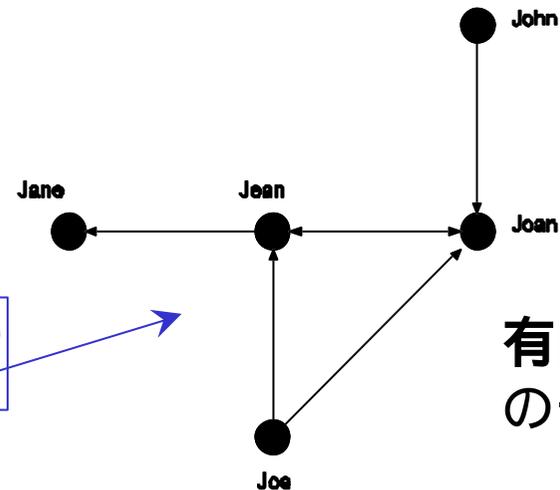
P,Q,R,S,Tはフットボールチームであるとする



例題 1の2

JohnはJoanが好きで、JeanはJaneが好きで、JoeはJaneとJoanが好きで、JeanとJoanは互いに好きである

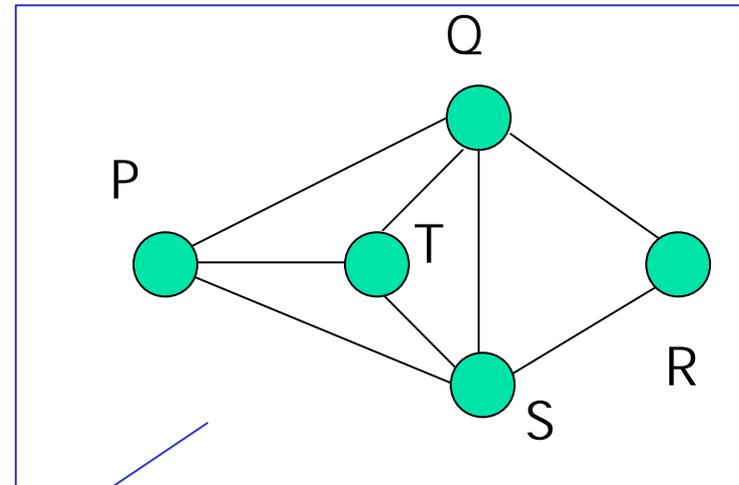
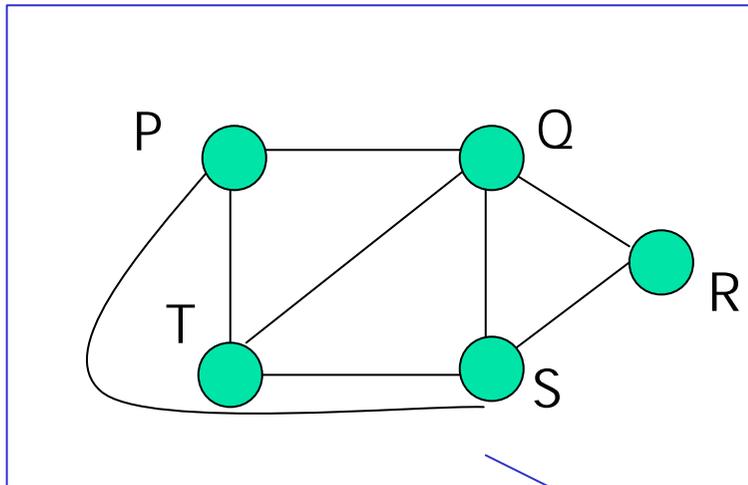
(好意を持っている人物) (好意を持たれている人物)
と矢印をつける約束を決める



有向グラフ
の一例

グラフの同型性

同型な2つのグラフ：任意の点と点、辺と辺の関係が同じであるグラフ

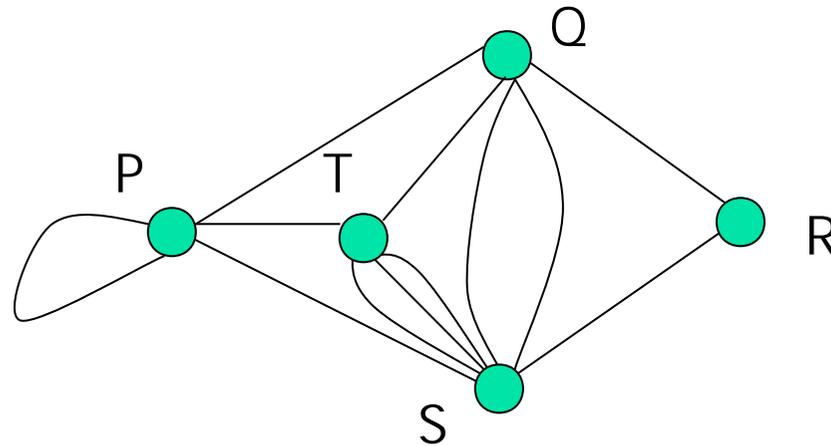


これら2つは互いに同型である

より正確には後に見る「同型写像」の存在を調べることにより判定する

実問題をグラフで表現する際には、調べたい関係が見やすく、扱いやすいものを選ぶことが肝要である

多重辺、ループ、単純グラフ



多重辺 (multiple edges) : 任意の2点を2本以上の辺が結んでいる場合

図のTS, QS

ループ(loop) : 任意の点からそれ自身に戻る辺

図のPP

単純グラフ (simple graph) : 多重辺やループを含まないグラフ

有向グラフ

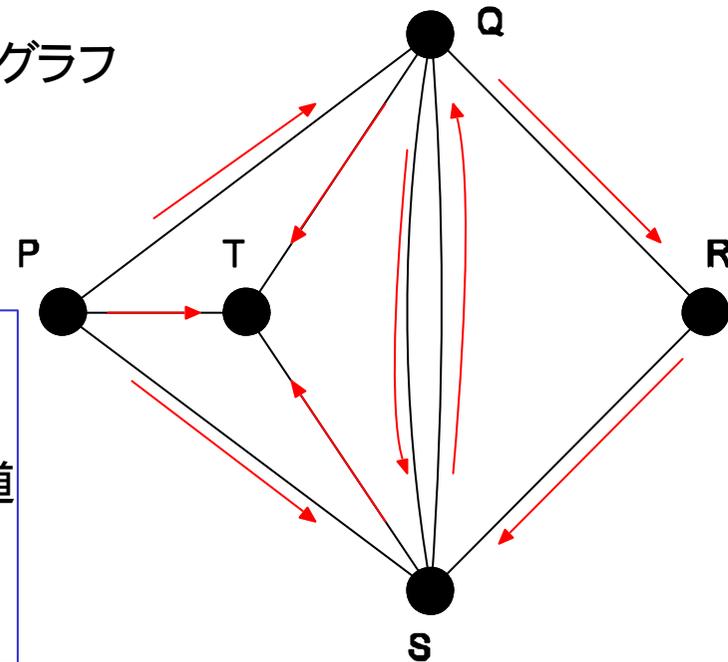
有向グラフ (digraph) : 辺に方向が与えられたグラフ

有向グラフに関連するいくつかの概念

歩道(walk) : 連結した辺の列

道(path) : どの点も高々一度しか訪れない歩道

閉路 (cycle) : 閉じた歩道

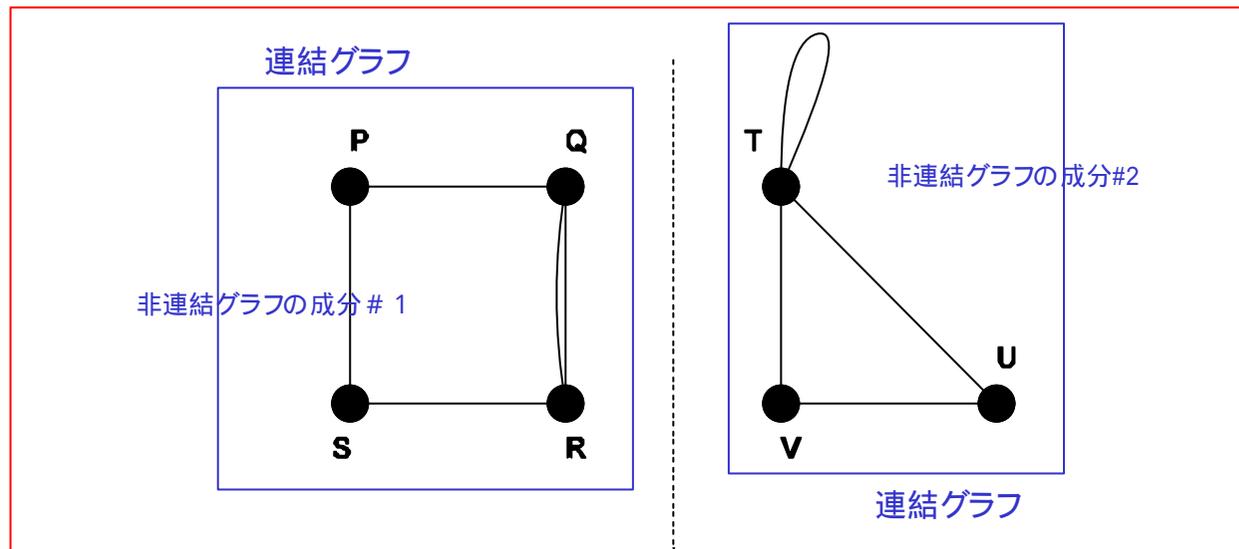


有向グラフの一例. 各辺に方向を持たせることにより、任意の2点間の関係性に意味を持たせることができる

連結グラフと非連結グラフ

全部つながっているか、「つながっていないか」でグラフを分類できる

非連結グラフ



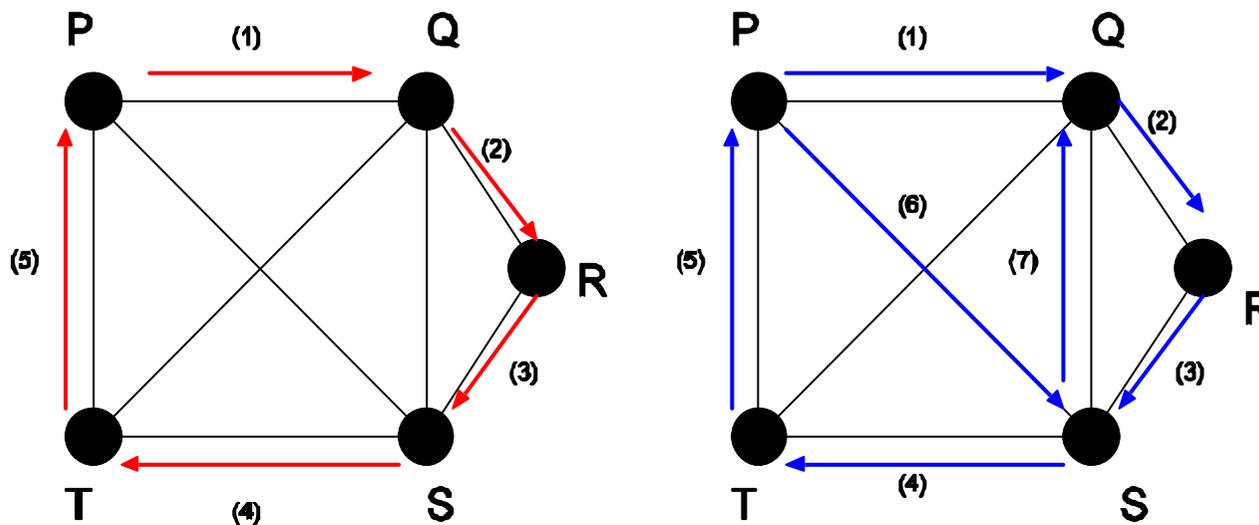
連結グラフ (connected graph) : どの2点も結ばれているグラフ

非連結グラフ (disconnected graph) : 連結グラフでないグラフ

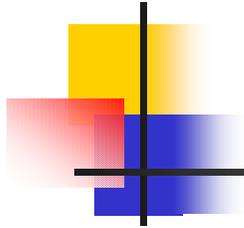
オイラー・グラフとハミルトン・グラフ

オイラー・グラフ (Eulerian graph) : 全ての辺をちょうど1回ずつ通って出発点に戻る歩道を含むグラフ

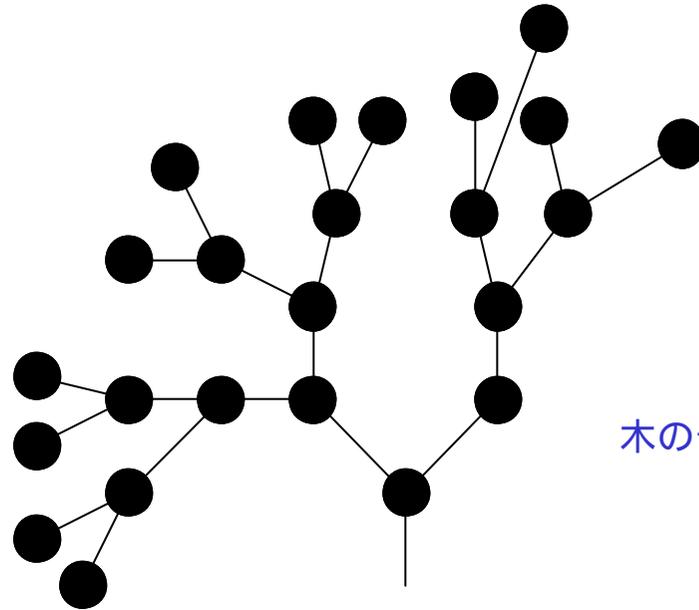
ハミルトン・グラフ (Hamilton graph) : 全ての点をちょうど1回ずつ通って出発点に戻る歩道を含むグラフ



ハミルトン・グラフではあるが、オイラー・グラフではない一例



木



木の一例

木 (tree) : どの2点の間にも道が1本しかない連結グラフ

ワークステーションのファイルシステム、生物進化の系統図などは木構造をもつ。