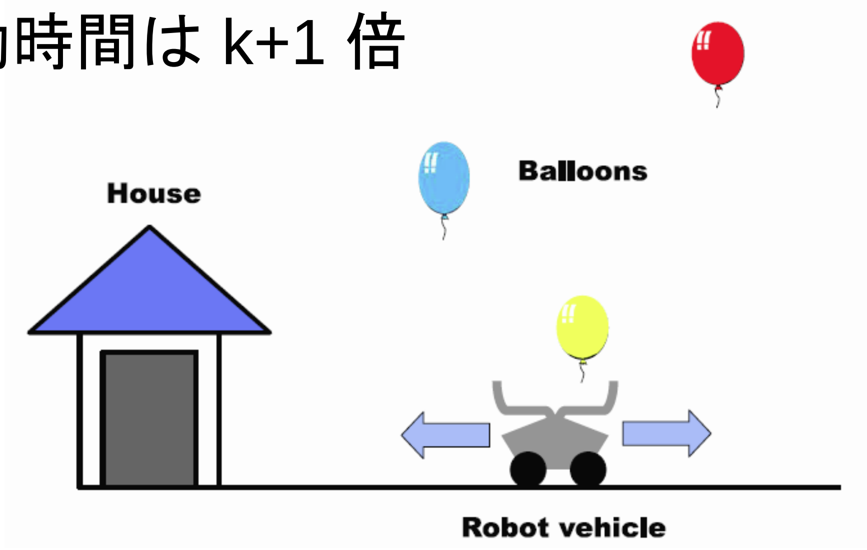
応用アルゴリズム演習
―総合的取り組み―

鎌田十三郎

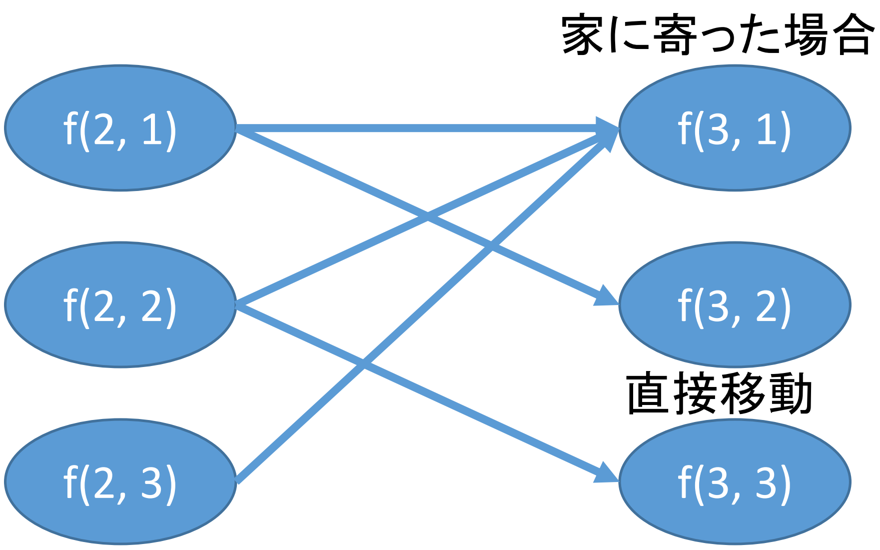
課題3：Balloon Collecting（再）

- 上から落ちてくる風船をロボットで集める
  - 与えられるもの：各風船が落ちる場所と時刻
  - ロボットには風船を3個まで載せられる
  - 風船は左端の家で回収
  - 風船を k 個載せると、移動時間は k+1 倍
- 質問
  - 風船をすべて回収できる場合は、最小移動距離
  - 回収できない場合は、何個目で回収不能か？



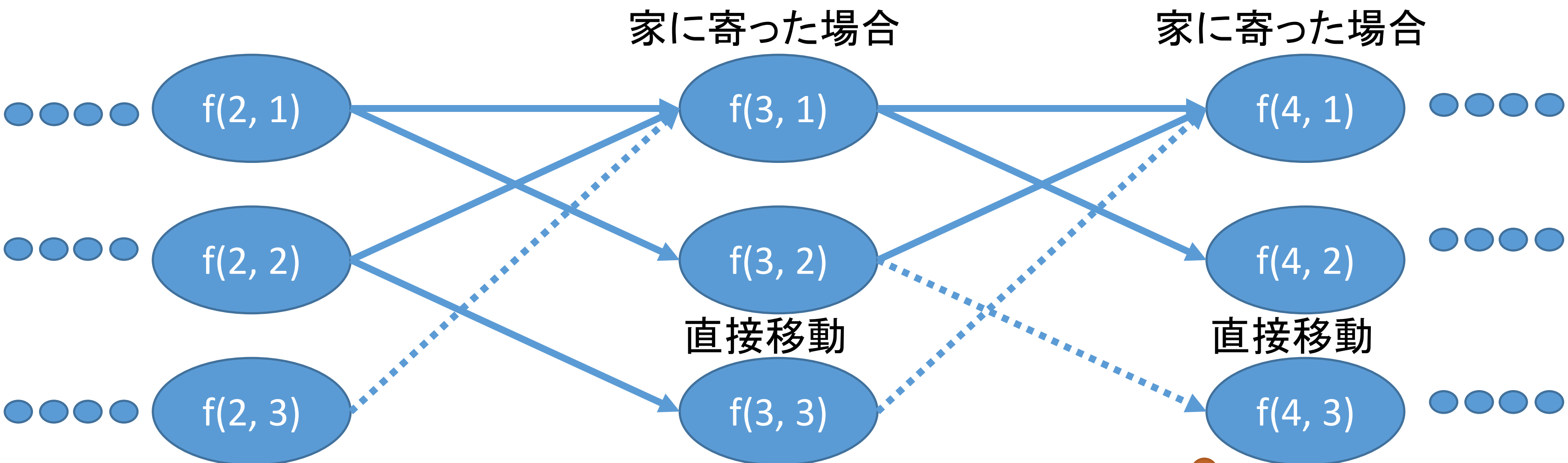
課題3 （紹介済み）

- 考え方1：動的計画法
  - f(k, b): k 番目の風船をキャッチして風船 b 個になるまでの最小移動距離（or 到達不能か）



課題3 （別の考え方）

- 考え方2:グラフの問題として最短経路問題
  - ノード f(k, b) は先ほどと同じ意味
  - エッジの有無は、間に合うかどうか



グラフっぽくない問題も、分析すると
グラフ上の問題と捉えることができるケース

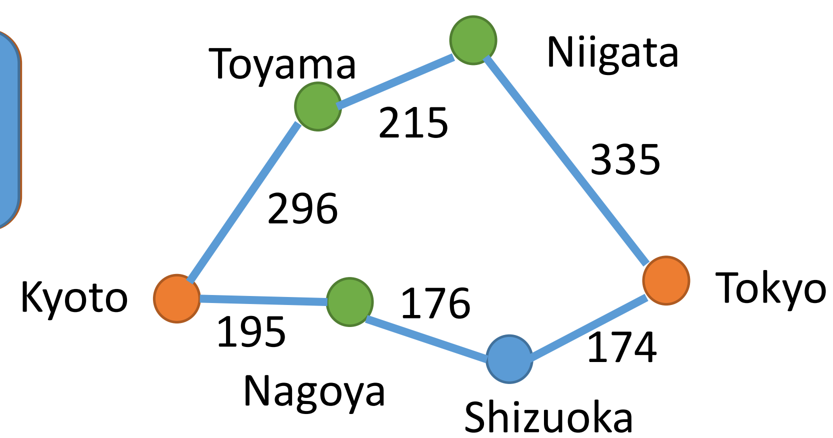
課題5 （オプション課題）

- グラフが与えられている
  - タクシーは開始点からゴールに移動
  - ガスステーションは少数
  - 満タンにしても、指定した距離しか移動できない
    - cap x 10 しか移動できない (cap: タンクの容量)
  - 移動距離を最小にするには？

cap=34なら
Tokyo, Niigata,
Toyama, Kyoto

cap=33なら
到達不能

さて、どうやって考える？



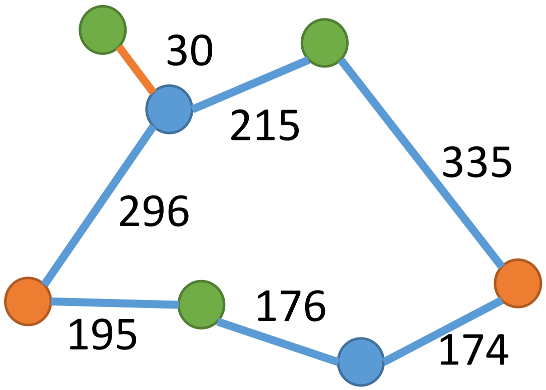
課題5

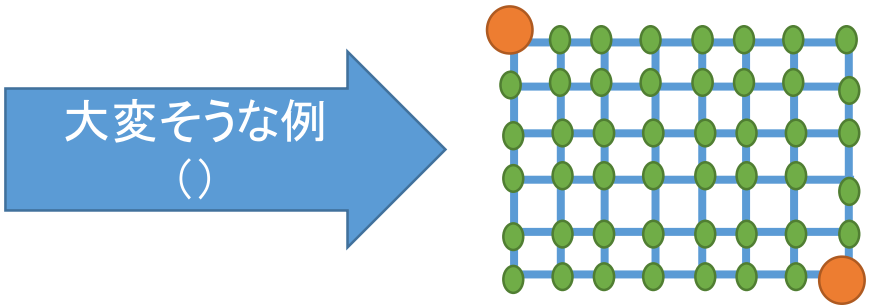
観察

- 場合によっては、
  同じ道を往復することも。
  - Dijkstra では、同じ都市を探索するのは一度だけ
- 同じ都市・道を何度も探索していい

➡ 計算量が大変。

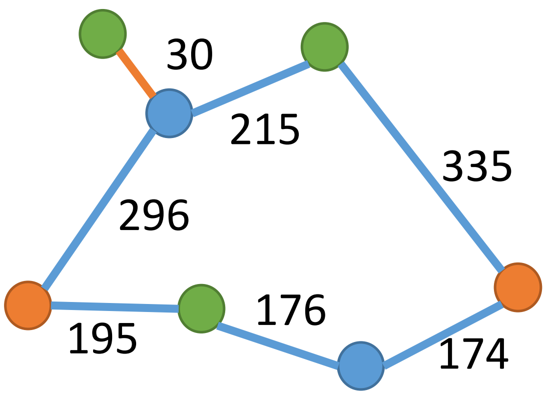
  - 各都市で次の経路に P の可能があり、ゴールまでX step あるなら P^X ？

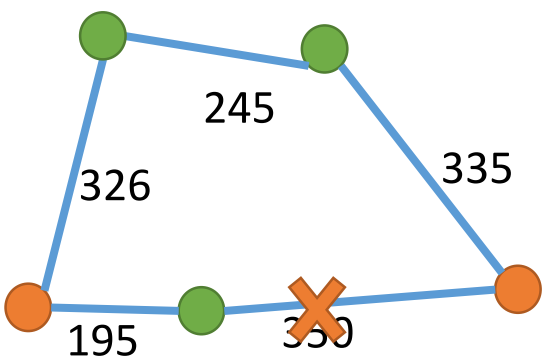




課題5

- アイデア1
  - 例えば、 だけのグラフをつくれれば簡単じゃない？
  - グラフができれば、普通の最短経路問題
  - 縮退グラフを作るのも、実は からの最短経路問題

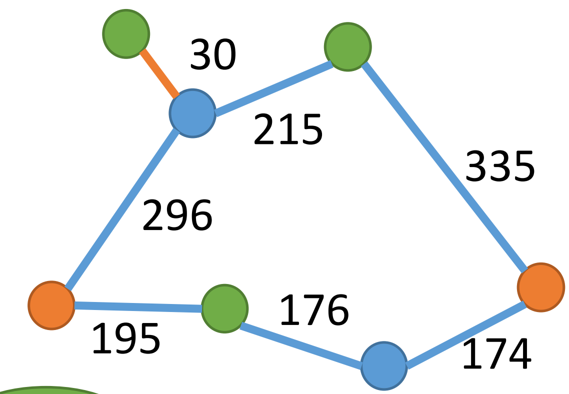


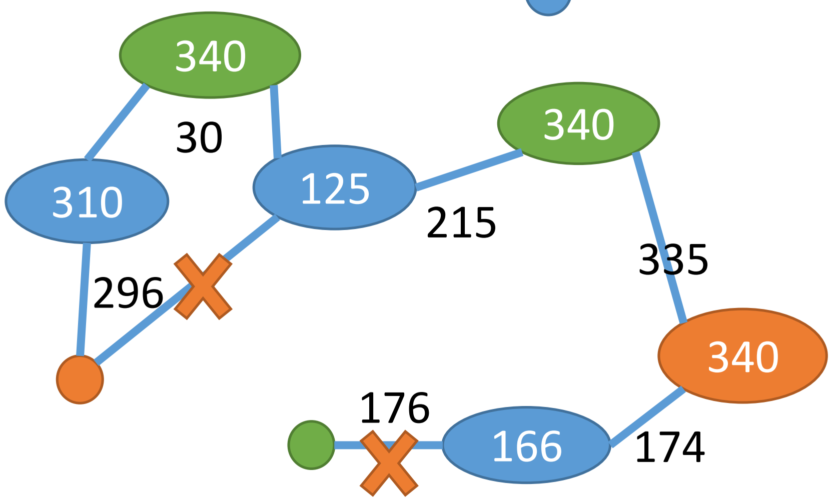


元のグラフから、
別のグラフを作成してみる

課題5

- アイデア2
  - [位置、残り移動可能距離]を頂点としたグラフを考えよう
    - 同じ都市でも、残量違えば「別状態」
    - まあ、無駄も多そうだけど
  - 右の探索グラフをつくりながら、ダイクストラ法でとけば？





見立てを変えて、
拡張グラフを作成してみる

総合的な取り組み

- 問題を素直に解く必要はない
  - 問題をグラフなどの構造に変換して分析してみる
  - 問題を解きやすい形変形してみる

応用問題って
そういうものでしょう？