

第5講 探索手法(2)

- コストを考えない探索 (続き)
- コストを考える探索
 - 経験的知識を用いない探索
 - 経験的知識を用いる探索

今回説明する探索手法

- コストを考慮しない探索(しらみつぶし探索)
 - 反復深化探索
- コストを考慮した探索
 - 経験的知識を用いない探索
 - 分枝限定法
 - 経験的知識を用いる探索
 - 最良優先探索
 - A*アルゴリズム(Aアルゴリズム)

反復深化探索

(iterative deepening search)

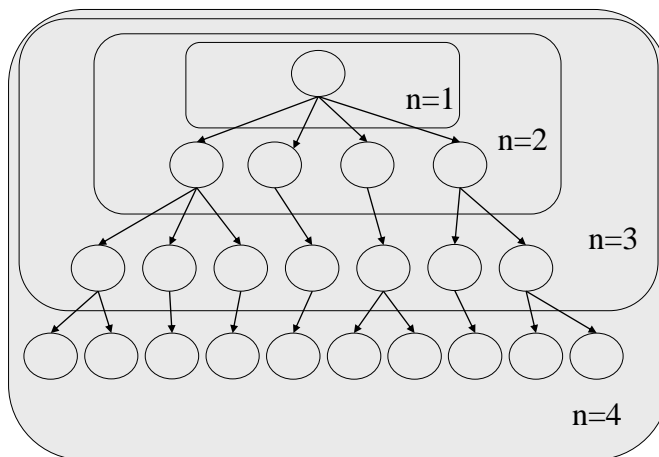
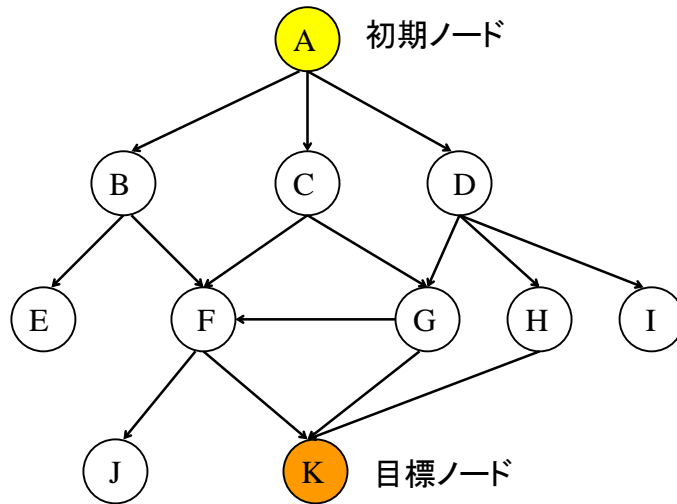
- アルゴリズム（繰り返し縦型探索）
 1. 探索する深さの上限cutoffの初期値を1とする。
 2. 初期ノードをOPENリストに入れる。CLOSEDリストを空に初期化する。
 3. OPENリストが空なら、cutoffを1だけ大きくし、2に戻る。
 4. OPENリストから先頭の要素Nを取り出す。CLOSEDリストの最後にNを追加する。
 5. 要素Nが目標ノードであるならば、探索は成功し、実行は終了する。
 6. 要素Nの深さがcutoffより小さい場合、Nから1ステップで到達する子ノードのうちで、OPENリストにもCLOSEDリストにも含まれていないものをすべてOPENリストの先頭に入れる。
 7. 3へ戻る。

反復深化探索

(iterative deepening search)

- アルゴリズム（繰り返し横型探索）
 1. 探索する深さの上限cutoffの初期値を1とする。
 2. 初期ノードをOPENリストに入れる。CLOSEDリストを空に初期化する。
 3. OPENリストが空なら、cutoffを1だけ大きくし、2に戻る。
 4. OPENリストから先頭の要素Nを取り出す。CLOSEDリストの最後にNを追加する。
 5. 要素Nが目標ノードであるならば、探索は成功し、実行は終了する。
 6. 要素Nの深さがcutoffより小さい場合、Nから1ステップで到達する子ノードのうちで、OPENリストにもCLOSEDリストにも含まれていないものをすべてOPENリストの最後に入れる。
 7. 3へ戻る。

グラフの例(グラフ1)



最適解の探索

- アルゴリズム

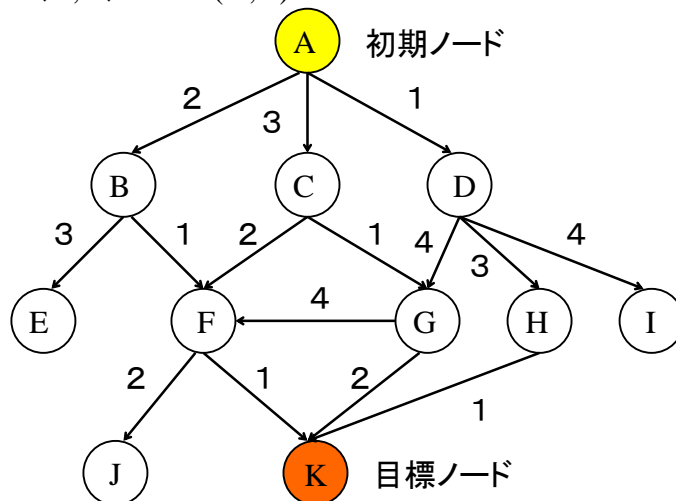
1. 初期ノードをOPENリストに入れる。CLOSEDリストを空に初期化する。コストの初期値 $g(A)$ を0にする。
2. OPENリストが空ならば、探索は失敗し、実行は終了。
3. OPENリストから先頭の要素Nを取り出し、CLOSEDリストの最後にNを追加する。
4. 要素Nが目標ノードであれば、探索は成功し、実行を終了する。
5. 要素Nから1ステップで到達できる子ノードMのうちで、CLOSEDリストに含まれていないものについて $g(m)$ を計算する。OPENリスト中に既に存在するノードにおいて、今まで保持してきたコストの値 $g'(m)$ と新しいコストの値 $g(m)$ を比較し、小さいほうをノードの値とする。OPENリスト内のすべてのノードをコストが小さい順に並べ替える。
6. 2へ戻る。

グラフの例 (グラフ2)

評価関数 $g(N)$: 初期ノードからのノードNまでのコスト

$$g(N) = \text{cost}(A, m) + \text{cost}(m, N)$$

$$g(A) = 0$$



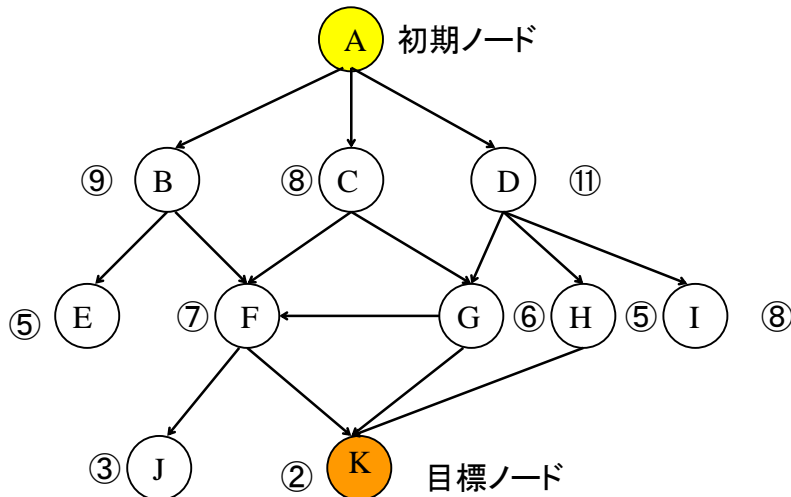
最良優先探索

- アルゴリズム

1. 初期ノードをOPENリストに入れる。CLOSEDリストを空に初期化する。コストの初期値 $g(A)$ を0にする。
2. OPENリストが空ならば、探索は失敗し、実行は終了。
3. OPENリストから先頭の要素Nを取り出し、CLOSEDリストにNを追加する。
4. 要素Nが目標ノードであれば、探索は成功し、実行を終了する。
5. 要素Nから1ステップで到達できる子ノードMのうちで、CLOSEDリストに含まれていないものをOPENリストに入れる。OPENリスト内のすべてのノードを予測コスト h' が小さい順に並べ替える。
6. 2へ戻る。

グラフの例(グラフ3)

評価関数 $g(N)$:各ノード n から目標ノードまでのコストの予測値
 $h'(N)$ を表現し、ここでは、丸で囲んだ数値とする。



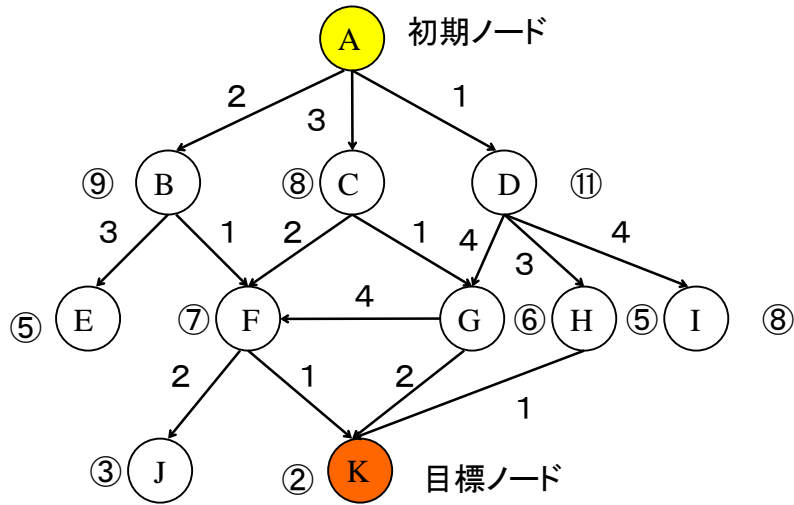
Aアルゴリズム

- アルゴリズム
 1. 初期ノードをOPENリストに入れる。CLOSEDリストを空に初期化する。コストの初期値 $g(A)$ を0にする。
 2. OPENリストが空ならば、探索は失敗し、実行は終了。
 3. OPENリストから先頭の要素Nを取り出し、CLOSEDリストの最後にNを追加する。
 4. 要素Nが目標ノードであれば、探索は成功し、実行を終了する。
 5. 要素Nから1ステップで到達できる子ノードMのうちで、CLOSEDリストに含まれていないものをOPENリストに入れる。OPENリスト内のすべてのノードを f が小さい順に並べ替える。
 6. 2へ戻る。

Aアルゴリズム

- $f^*(N)$: 初期ノードからノードNを経由して、目標ノードへ至るコストを表す
$$f^*(N) = g(N) + h^*(N)$$
 - $g(N)$: ノードNに至るまでの途中段階での中間コスト
 - $h^*(N)$: 対象としているノードNから目標ノードに至るまでの予測コスト
 - $h(N)$: 対象としているノードNから目標ゴールに至るまでのコスト
- 評価関数 $f^*(N)$ の小さなノードを優先的に探索

グラフの例(グラフ4-1)



グラフの例(グラフ4-2)

