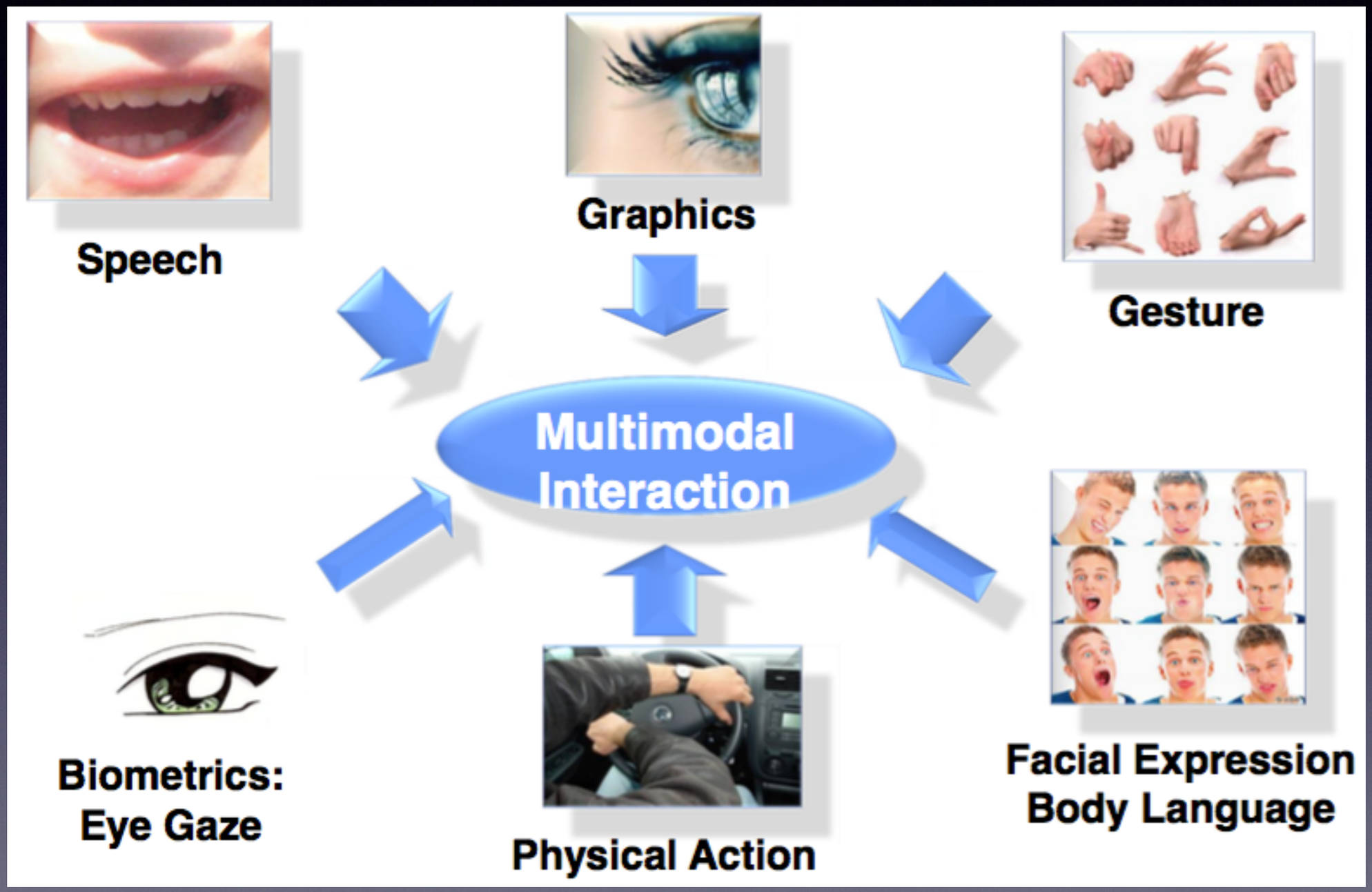
ปัญญาประดิษฐ์
(Artificial Intelligence: AI)

บทที่ 2: การแก้ไขปัญหา (Problem Solving)

โดย อาจารย์ ดร.กริชบดินทร์ ผิวหอม

ความเดิมตอนที่แล้ว..



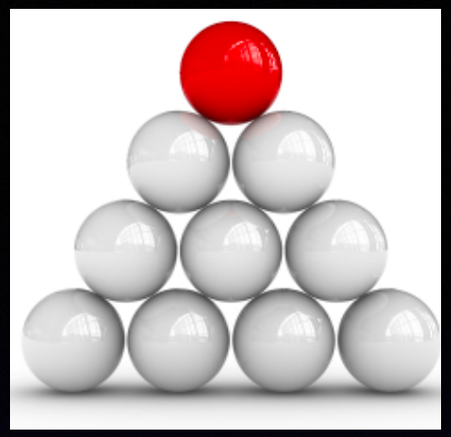
Problem Solving

- Search Techniques
- Advance Search

หัวข้อ (Outline)

- การแทนปัญหา (Problem Representation)
- เทคนิคการค้นหา (Search Techniques)
  - Blind Search Technique
  - Heuristic Search Technique
  - Local Search Algorithm

การแทนปัญหา

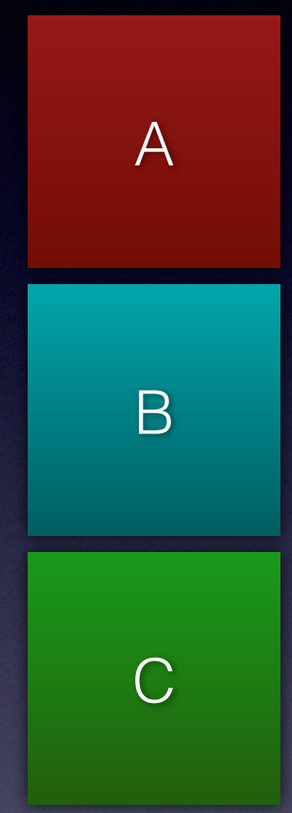


รูปแบบการกำหนดปัญหา (Well-Defined Problem)

1. กำหนดสถานะเริ่มต้น (Initial State)
2. กำหนดเซตของการกระทำทั้งหมด (Successor Function)
3. กำหนดสถานะเป้าหมาย (Goal State)
4. กำหนดค่าใช้จ่าย, จำนวนครั้งทั้งหมด (Path Cost)

ตัวอย่างปัญหา: กล่อง

สถานะเริ่มต้น



สถานะเป้าหมาย

คำสั่ง

1. หยิบทีละกล่อง
2. ไม่ให้หยิบกล่องที่ถูกกล่องอื่นซ้อนทับอยู่

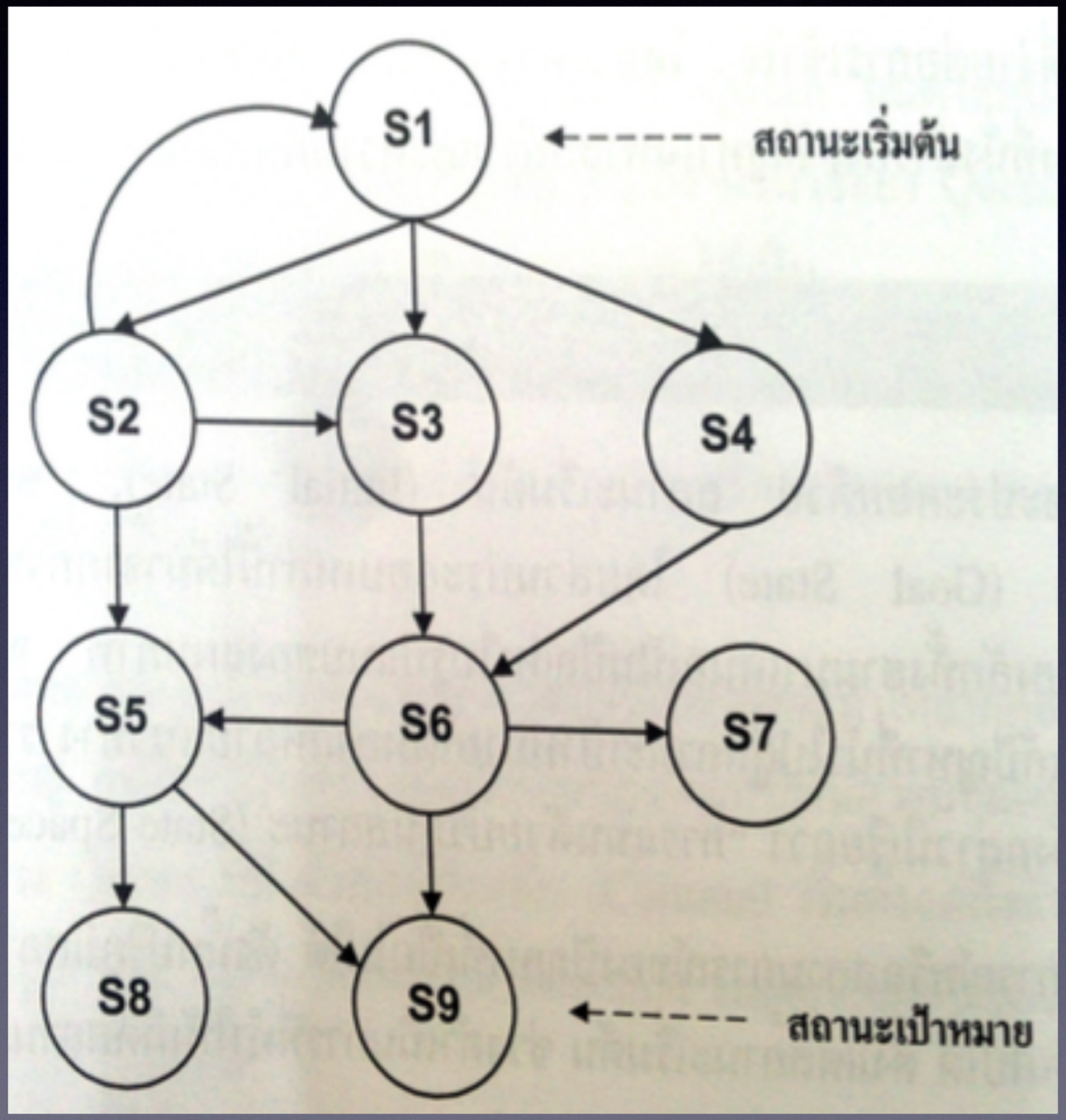
ตัวอย่างปัญหา: กล่อง (cont.)

1. Initial State -> A B C
2. Successor Function -> A B C , A B C
3. Goal State -> A B C
4. Path Cost -> 2 ครั้ง

ตัวอย่างปัญหา: เลือกเส้นทาง

คำสั่ง

- หาเส้นทางที่สั้นที่สุด
- S1, S2,…,S9 แทน โหนด
- ลูกศร แทน เส้นทาง จากตำแหน่งหนึ่งไปยังตำแหน่งถัดไป



ตัวอย่างปัญหา: เลือกเส้นทาง (cont.)

1. Initial State -> {S1}
2. Successor Function ->{S1, , , ,….,S9}
3. Goal State ->{S9}
4. Path Cost -> ครั้ง

เทคนิคการค้นหา

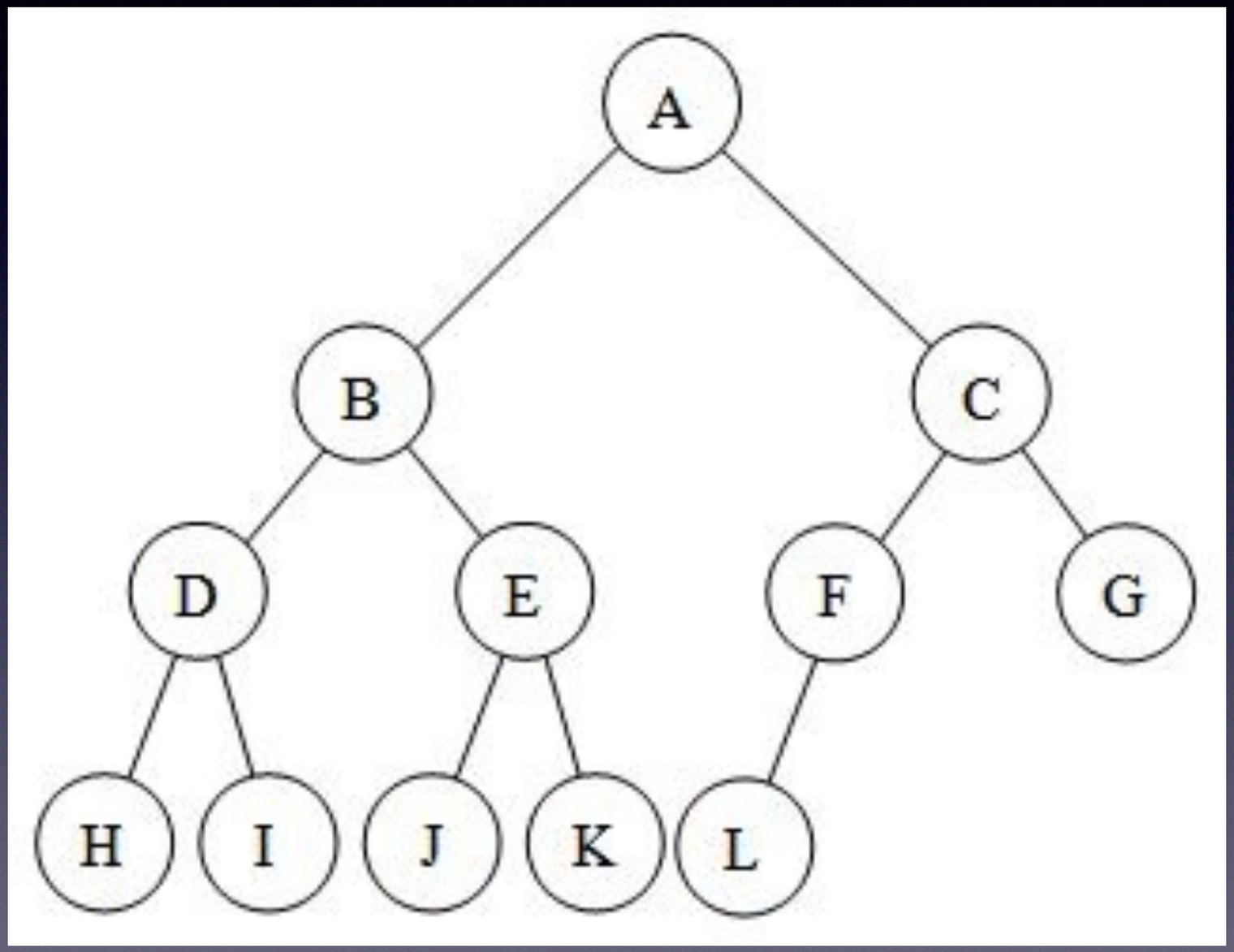
ทำไมต้องค้นหา?

- เทคนิคการค้นหาเป็นวิธีดั้งเดิมของปัญญาประดิษฐ์ จึงเป็นพื้นฐานความคิด ความฉลาด และนำไปประยุกต์ใช้กับแนวคิดต่างๆ ได้
- เทคนิคค้นหามีหลายประเภท มีข้อดีและข้อเสียแตกต่างกันไป ต้องเลือกให้ถูกประเภท เพื่อให้ผลที่ได้มีประสิทธิภาพสูงสุด

ประเภทของเทคนิคการค้นหา

1. Blind/Uninformed Search Techniques —> **ไม่**มีข้อมูลมาประกอบการพิจารณา
    - Breadth-First search
    - Depth-First search
2. Heuristic/Informed Search Techniques —> มีข้อมูลมาประกอบการพิจารณา
    - Greedy Best-First search
    - Hill-Climbing search
3. Game Search Techniques —> เพื่อใช้สำหรับแข่งขัน

ต้นไม้ทวิภาค (Binary tree)



Breadth-First Search (BFS)

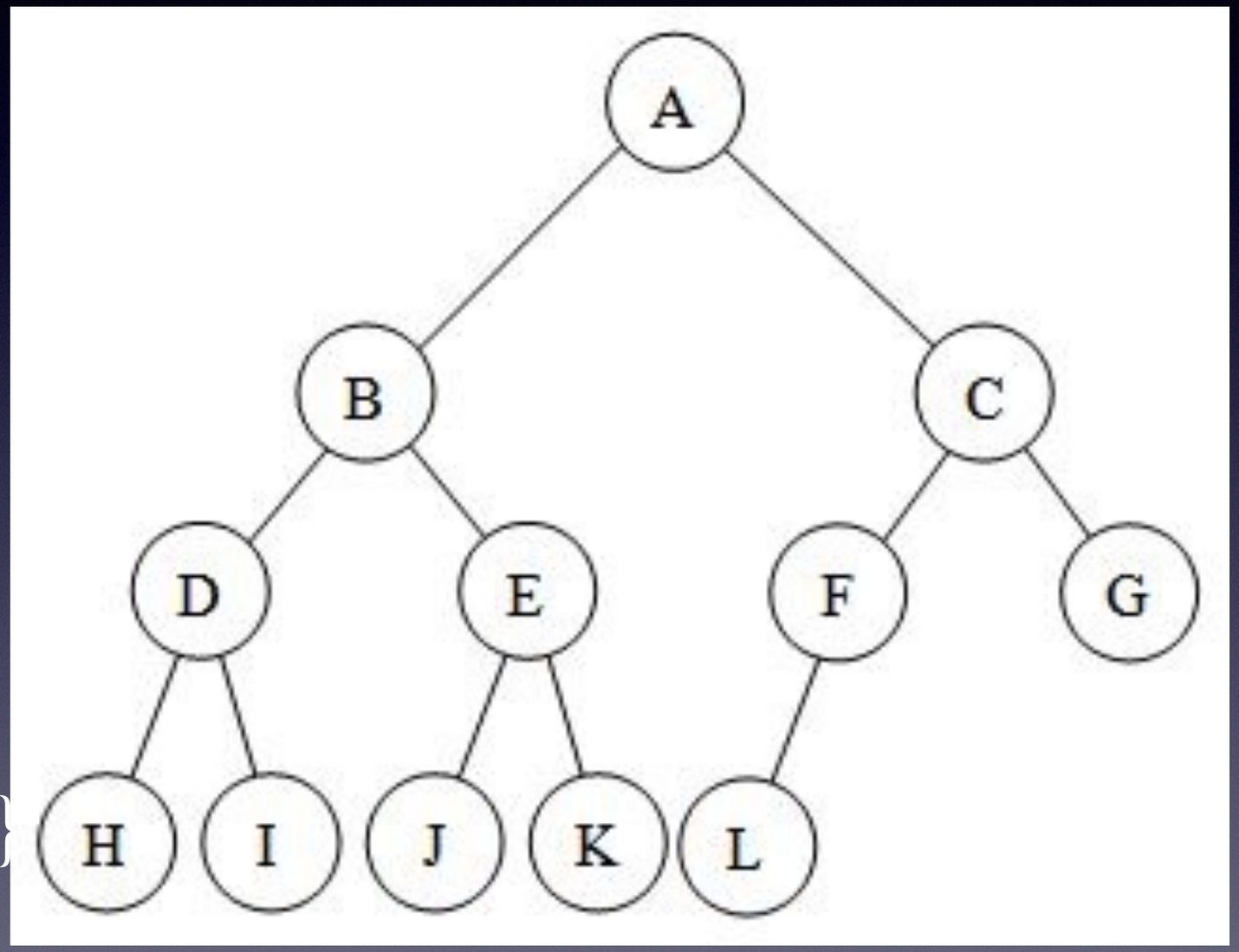
- เป็นวิธีการค้นหาแบบแนวกว้าง (Breadth)
- ค้นหาจากซ้ายไปขวา บนลงล่าง ทีละระดับ
- ค้นไปเรื่อยๆ จนกว่าจะเจอเป้าหมาย

Breadth-First Search (BFS) (cont.)

เป้าหมายที่ตำแหน่ง E

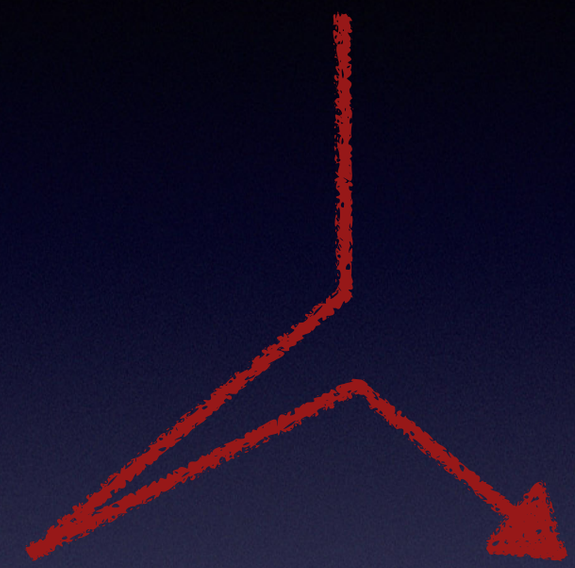
<u>วิธีการ</u>

1. เริ่มต้น A
2. ซ้าย-ขวา: {A, B, C}
3. ลง ซ้าย-ขวา: {C, D, E}
4. หยุด E



ข้อเสีย: ถ้าเป้าหมายอยู่ลึก จะใช้เวลาค้นหานาน

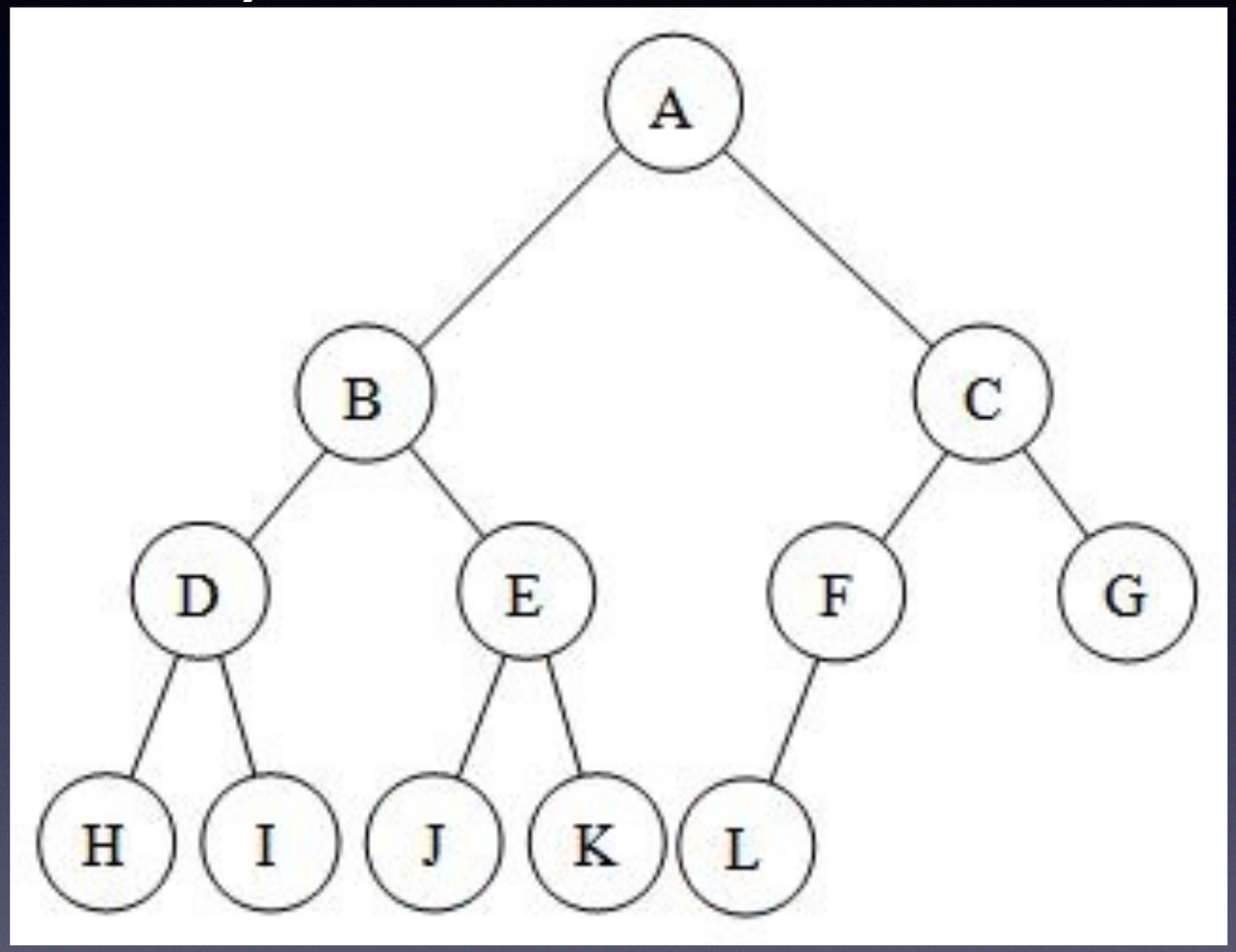
Depth-First Search (DFS)



1. เป็นวิธีการค้นหาแบบแนวลึก (Depth)
2. ค้นหาจากบนลงล่าง ซ้ายไปขวา ทีละระดับ
3. ลงไปสุดแล้วย้อนขึ้นมาหนึ่งระดับ แล้วเลือกทางขวา วนขั้นตอนที่ 2
4. ค้นไปเรื่อยๆ จนกว่าจะเจอเป้าหมาย

Depth-First Search (DFS) (cont.)

เป้าหมายที่ตำแหน่ง E

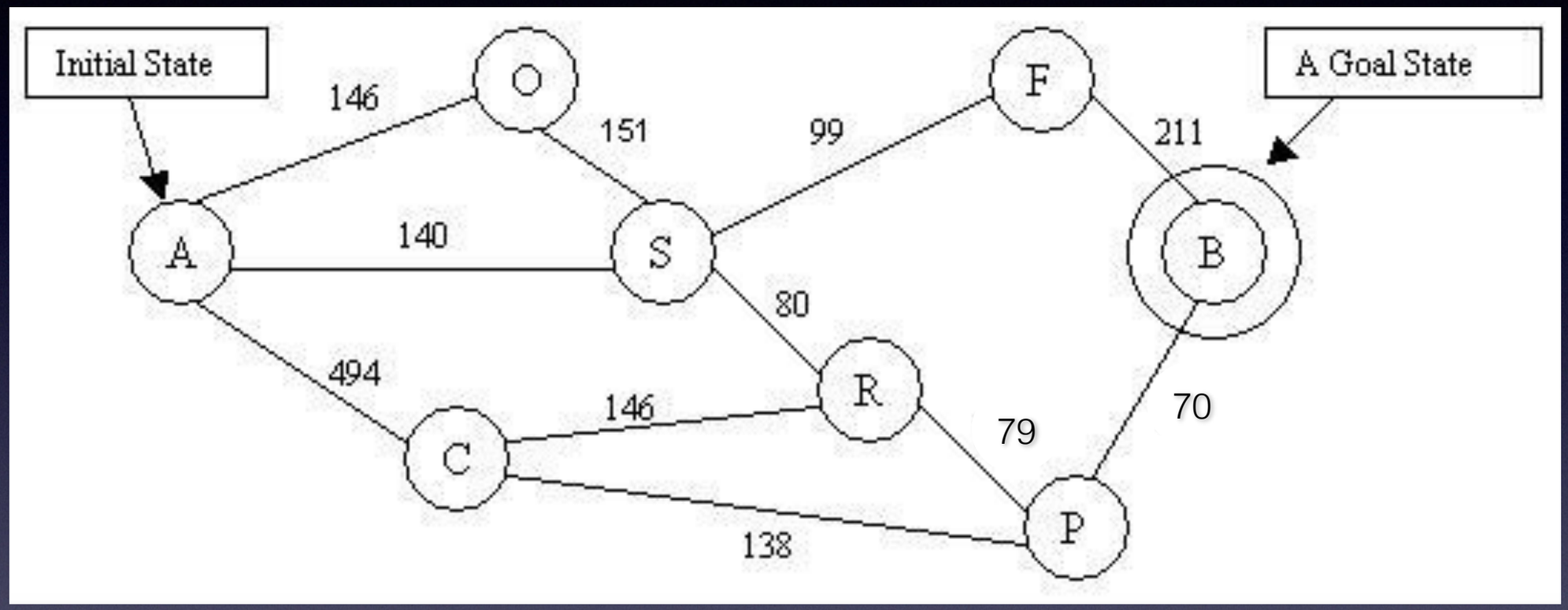


<u>วิธีการ</u>

1. เริ่มต้น A
2. ลง-สุด: {A, B, D, H}
3. ขึ้น ลง-ขวา: {D, I},{B,E}
4. หยุด E

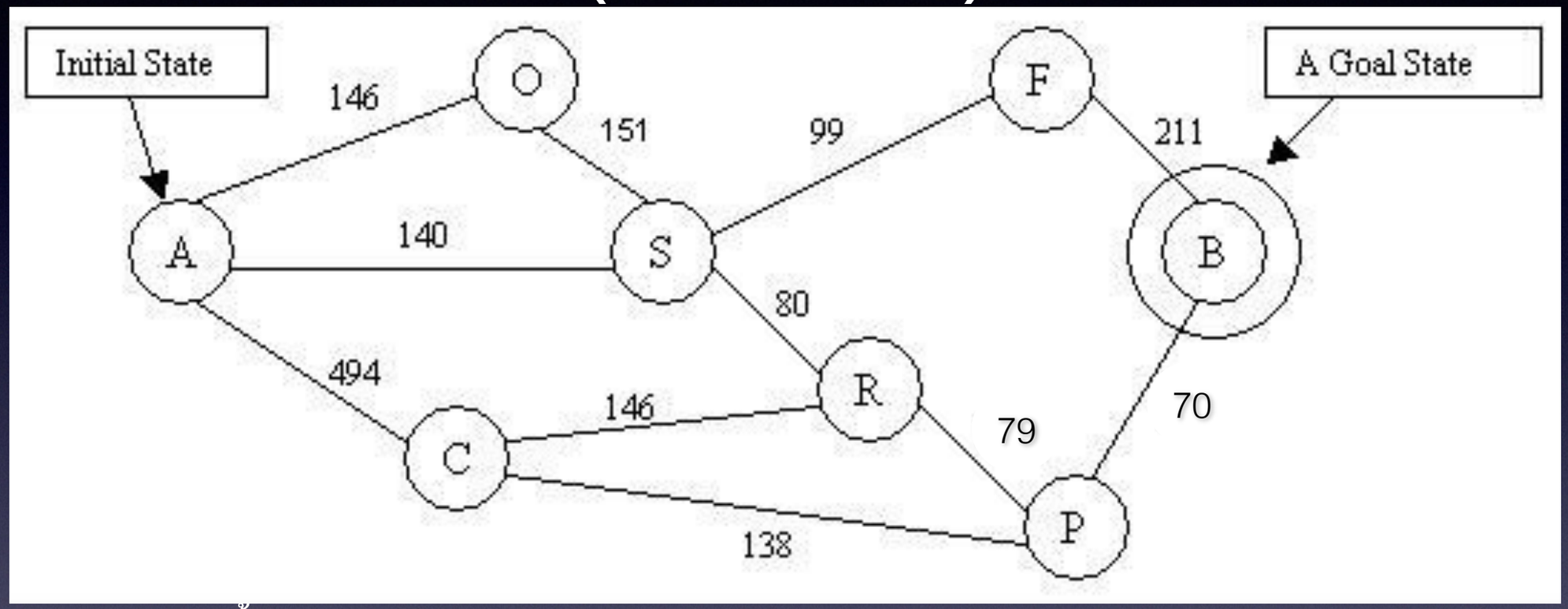
ข้อเสีย: ถ้ามีข้อมูลเยอะ หรือ อยู่ขวาสุด จะใช้เวลาค้นหานาน

Greedy Best First Search (GBFS)



- เป็นวิธีค้นหาแบบ Heuristic ที่ต้องมีข้อมูลประกอบการค้นหา เพื่อให้ได้คำตอบที่ดีที่สุด
- Greedy จะเลือกเส้นทางที่ดีที่สุด โดยเลือก ใช้ข้อมูลที่น้อยที่สุดด้วย

Greedy Best First Search (GBFS)



<u>วิธีการ</u>

1. เริ่มต้น A
2. พิจารณาเส้นทางจาก A ทั้งหมด: {A,O} = 146, <u>{A,S} = 140</u>, {A,C} = 494
3. พิจารณาเส้นทางจาก S ทั้งหมด: {S,A} = 140, {S,0} = 151, {S,F} = 99, <u>{S,R} = 80</u>
4. พิจารณาเส้นทางจาก R ทั้งหมด: {R,S} = 80, {R,C} = 146, <u>{R,P} = 79</u>
5. พิจารณาเส้นทางจาก P ทั้งหมด: {P,R} = 79, {P,C} = 138, <u>{P,B} = 70</u>
6. เส้นทางทั้งหมด A->S->R->P->B

Summary

- การแทนปัญหา (Problem Representation)
- เทคนิคการค้นหา (Search Techniques)
  - Blind Search Technique
  - Heuristic Search Technique