

1. จงเขียนขั้นตอนของ Problem Formulation ซึ่งเป็นการนำปัญหามาแปลงให้อยู่ในรูปแบบมาตรฐาน (Well-Defined Problem) สำหรับปัญหาเกี่ยวกับของเด็กเล่นชิ้นหนึ่ง ประกอบด้วย จอภาพและแป้นพิมพ์ที่มีเพียง 2 แป้น โดยมีเลข 0 บนแป้นหนึ่งและเลข 1 บนอีกแป้นหนึ่ง เมื่อเปิดจอภาพจะปรากฏรูปมังกรยีนนิ่ง เมื่อมีการกดแป้นพิมพ์ภาพมังกรบนจอภาพจะเปลี่ยนไปดังนี้

จอภาพมีรูปมังกรยีนนิ่ง กดแป้น 0 → มังกรพ่นไฟ

จอภาพมีรูปมังกรยีนนิ่ง กดแป้น 1 → มังกรพ่นน้ำ

จอภาพมีรูปมังกรพ่นไฟ กดแป้น 0 → มังกรยีนนิ่ง

จอภาพมีรูปมังกรพ่นน้ำ กดแป้น 1 → มังกรยีนนิ่ง

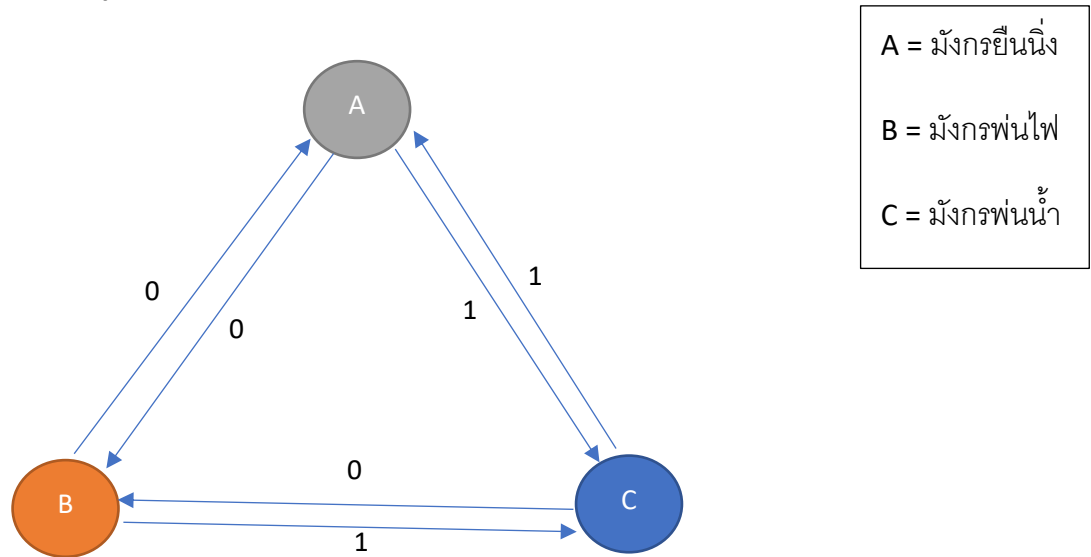
จอภาพมีรูปมังกรพ่นไฟ กดแป้น 1 → มังกรพ่นน้ำ

จอภาพมีรูปมังกรพ่นน้ำ กดแป้น 0 → มังกรพ่นไฟ

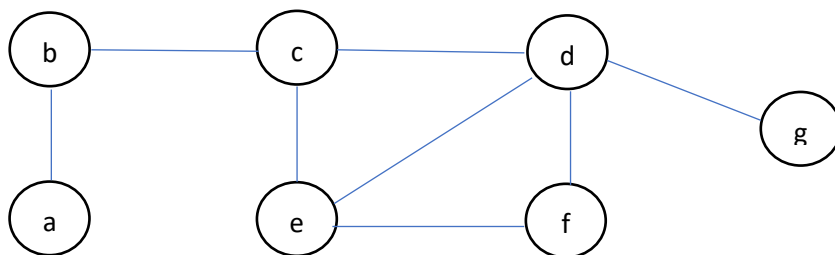
หมายเหตุ : สถานะสิ้นสุดคือ จอภาพมีรูปมังกรยีนนิ่ง

- Initial State ปรากฏรูปมังกรยีนนิ่ง อยู่บนจอภาพ
- Successor Function เมื่อกดแป้นพิมพ์ 0 หรือ 1 ก็จะแสดงการกระทำของมังกรตามที่ระบุไว้
- Goal State เมื่อกดแป้นพิมพ์ 0 หรือ 1 จนสามารถทำให้มังกรยีนนิ่งได้ถือว่าสิ้นสุด (จอภาพมีรูปมังกรพ่นไฟ กดแป้น 0 → มังกรยีนนิ่ง , จอภาพมีรูปมังกรพ่นน้ำกดแป้น 1 → มังกรยีนนิ่ง)
- Path Cost เป็น 0 เนื่องจากปัญหานี้ไม่มีค่าใช้จ่ายในการเคลื่อนที่เป็นการกดแป้นพิมพ์และแสดงรูปมังกรในลักษณะต่าง ๆ และไม่มีเวลากำหนด

2. จงเขียนแผนภาพปริภูมิสถานะของปัญหาเกี่ยวกับของเด็กเล่นจากข้อ 1


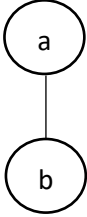
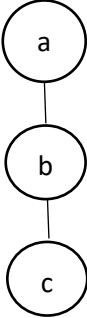
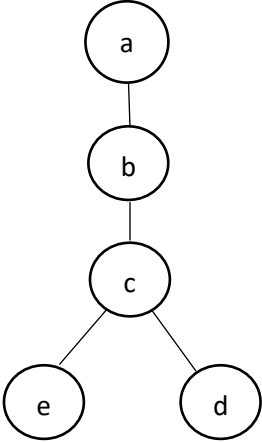


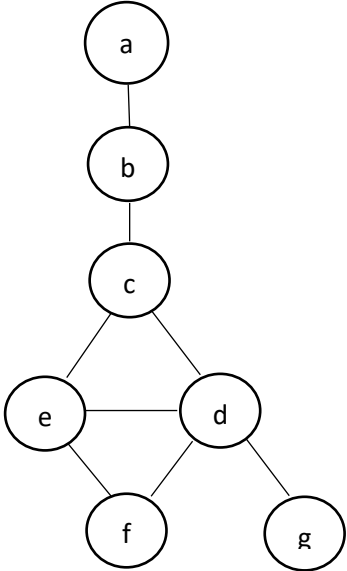
3. กำหนดข้อมูลให้ดังต่อไปนี้




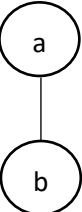
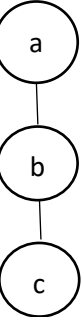
จากข้อมูลที่กำหนดให้จงแสดงขั้นตอนการค้นหาสถานะเป้าหมาย g ด้วยเทคนิคการค้นหาแบบกว้างก่อน (Breath-First Search) และเทคนิคการค้นหาแบบลึกก่อน (Depth-First Search) ในแต่ละขั้นตอนระบุหมายเลขขั้นตอน ค่าใน open และค่าใน close

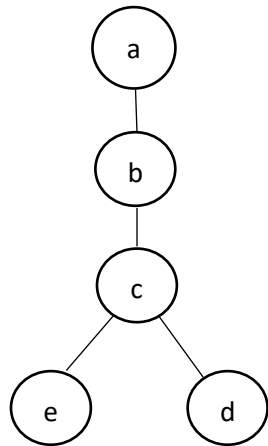
เทคนิคการค้นหาแบบกว้างก่อน (Breath-First Search)

	Open = [a] Closed = []
	Open = [b] Closed = [a]
	Open = [c] Closed = [b , a]
	Open = [e , d] Closed = [c , b , a]

	<p>Open = [g , f , d]</p> <p>Closed = [e , c , b , a]</p> <p>นำสถานะซ้ายสุดของ open ซึ่งก็คือสถานะ “g” ออกจากลิสต์ open ตรวจสอบว่า “g” คือสถานะเป้าหมายหรือไม่ จากปัญหา g คือสถานะเป้าหมาย เพราะฉะนั้นการค้นหาสถานะเป้าหมายจึง สิ้นสุดลง</p>
---	--

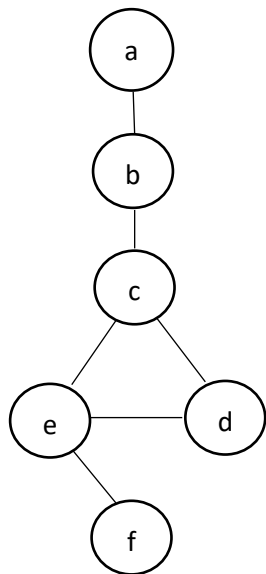
เทคนิคการค้นหาแบบลึกก่อน (Depth-First Search)

	<p>Open = [a]</p> <p>Closed = []</p>
	<p>Open = [b]</p> <p>Closed = [a]</p>
	<p>Open = [c]</p> <p>Closed = [b , a]</p>



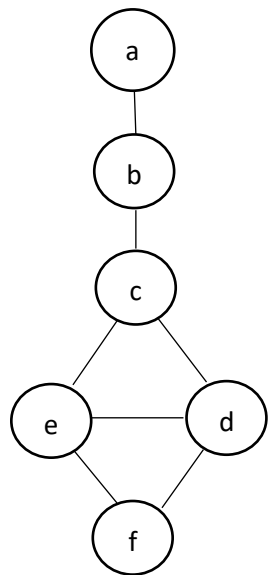
Open = [e , d]

Closed = [c , b , a]



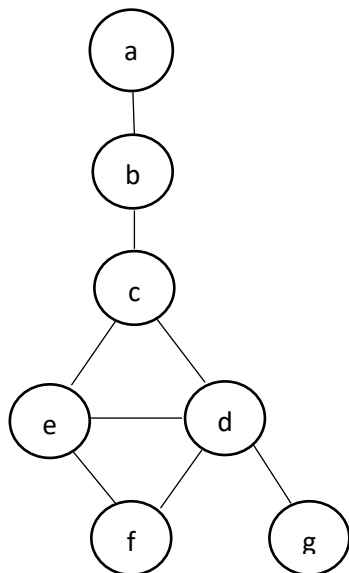
Open = [f , d]

Closed = [e , c , b , a]



Open = [d]

Closed = [f , e , c , b , a]



Open = [g]

Closed = [f , e , d , c , b , a]

นำสถานะซ้ายสุดของ open ซึ่งก็คือสถานะ “g” ออกจากลิสต์ open ตรวจสอบว่า “g” คือสถานะเป้าหมายหรือไม่ จากปัญหา g คือสถานะเป้าหมาย เพราะฉะนั้นการค้นหาสถานะเป้าหมายจึง สิ้นสุดลง

4. กำหนดข้อมูลให้ดังต่อไปนี้

4.1 จงสร้างตารางค่าฮิวริสติกของแต่ละเขตไปยังเขตบางเขนโดยใช้ระยะทางตรงในอัตราส่วน 1

มิลลิเมตรต่อ 1.5 กิโลเมตร

เขต	$h(n)$	เขต	$h(n)$	เขต	$h(n)$
บางเขน	0	บางแค	157.5	บางนา	135
จตุจักร	42	สาทร	121.5	ประเวศ	127.5
บางซื่อ	67.5	บึงกุ่ม	42	มีนบุรี	63
พญาไท	84	บางกะปิ	75	ลาดกระบัง	96
ราชบุรีบูรณะ	144	สวนหลวง	96	หนองจอก	96
ตลิ่งชัน	115.5	พระโขนง	123		

4.2 จงแสดงขั้นตอนการค้นหาสถานะเป้าหมายเขตบางเขน โดยมีจุดเริ่มต้นที่เขตสาทรด้วยเทคนิค A* ซึ่งในแต่ละขั้นตอนระบุหมายเลขขั้นตอน พร้อมแสดงวิธีการคำนวณ

สูตร $F(n) = g(n) + h(n)$

1. สาทร = $0 + 121.5 = 121.5$
2. สาทร ไปได้ 2 ทางคือ ราชบุรีบูรณะ และ บางกะปิ
ราชบุรีบูรณะ = $39 + 144 = 183$
บางกะปิ = $61.5 + 75 = 136.5$
ทางที่สั้นที่สุดคือ บางกะปิ ไปทางบางกะปีก่อน

3. บางกะปิ ไป 5 ทางคือ สาทร , สวนหลวง , ลาดกระบัง , มีนบุรี และบึงกุ่ม

$$\text{สาทร} = 61.5 + 61.5 + 121.5 = 244.5$$

$$\text{สวนหลวง} = 61.5 + 19.5 + 96 = 177$$

$$\text{ลาดกระบัง} = 61.5 + 64.5 + 96 = 222$$

$$\text{มีนบุรี} = 61.5 + 52.5 + 63 = 177$$

$$\text{บึงกุ่ม} = 61.5 + 33 + 42 = 136.5$$

ทางที่สั้นที่สุดคือ บึงกุ่ม ไปทางบางกะปีก่อน

4. บึงกุ่ม ไป 4 ทางคือ บางกะปิ , พญาไท , มีนบุรี และ บางเขน

$$\text{บางกะปิ} = 94.5 + 33 + 75 = 402.5$$

$$\text{พญาไท} = 94.5 + 60 + 84 = 238.5$$

$$\text{มีนบุรี} = 94.5 + 40.5 + 63 = 198$$

$$\text{บางเขน} = 94.5 + 40.5 + 0 = 135$$

ทางที่สั้นที่สุดคือ บางเขน โดยเขตบางเขนเป็นสถานะเป้าหมาย เป็นอันสิ้นสุด

จากเทคนิคการค้นหาด้วยวิธี A* นั้นจะพบว่า การเดินทางจากเขตสาทรไปยังเขตบางเขนนั้น จะใช้เส้นทางดังนี้

สาทร → บางกะปิ → บึงกุ่ม → บางเขน

ใช้ระยะทางทั้งหมดคือ 135 กิโลเมตร