



EDDI

Electronic Design
Development Institute

에디로봇아카데미

임베디드 마스터 Lv2 과정

제 1기

2021. 12. 10

손표훈

CONTENTS

- RB트리 삽입 전략
- 공압 압력계산식

RB트리 삽입전략

• RB 트리 삽입전략 및 문제점

※ 밸런스 체크 전략

1. 밸런스 체크는 현재 root를 파라미터로 받는다.

2. 현재 root의 child를 찾는다.

(1) child가 없는 경우 child = null

(2) child가 둘 중 하나만 있는 경우

① left만 있으면 child = root → left

② right " child = root → right

(3) child가 둘 다 있는 경우

① left가 black이라면 child = root → right

② right가 " " child = root → left

3. child가 null or parent가 null 이면 return

4. 현재 root < root → parent 이면 brother = parent → right

" > " 이면 brother = parent → left

5. double_red 체크 : root → color == child → color 이면 true ↔ false

(1) re-coloring ; 삽입 = red

① 조부모 = root : 부모, 삽입의 색을 변경

② 조부모 ≠ root : 조부모, 부모, 삽입의 색을 변경

(2) restructuring : 삽입 = black or nil

* 조부모 = root

① 조부모 > 부모 > 자식 : LL

② 조부모 > 부모 < 자식 : LR

③ 조부모 < 부모 < 자식 : RR

④ 조부모 < 부모 > 자식 : RL

* 조부모 ≠ root

① 최전면 조부모가 root인 때와 동등조건 (① ~ ④)

② 최전 후 자식노드의 색을 변경

RB트리 삽입전략

• RB 트리 삽입전략 및 문제점

heap

500

50 1000

25 100 750 1250

12 37 75 125 625 875 1125 1375

6 30 40

45

re-color

re-struct: LR

main
500
0x1000 root

한글 stack

check 45

insert root = 40 - R → 45 #17

insert root = 37 - R → 40 #6

insert root = 25 - R → 37 #5

insert root = 50 - L → 25 #4

insert root = 500 - L → 50 #3

insert root = 0x1000 → 500 #1

Main root = 0x1000 → 500 #1

※ 재귀 호출의 문제점

→ 로컬로 인해 root가 변경되면 재귀 특성상 stack의 첫 번째 메모리는 이전 root 값으로 insert 완료시 이전 root 값으로 복귀한다.

※ 해결 방안

1. 재귀 호출마다 root를 현재 stack으로 바꿔준다.

chk - balance 후 root를 현재 root의 Parent로 변경

→ 이 해결 방안도 문제가 발생 !!

#6. *root = *root → right : 40 → 45

변경스 chk : child nil로 return

*root = *root → parent : 40 → 40 즉 return

#5. *root = *root → right : 37 → 40

변경스 chk : child red, 형제 red로 recolor

*root = *root → parent : 40 → 37 즉 return

#4. *root = *root → right : 25 → 37

변경스 chk : child가 red가 아니므로 return

*root = *root → parent : 37 → 25 즉 return

#3. *root = *root → left : 50 → 25

변경스 chk : child가 red, 형제 black LR

*root = *root → parent : 37 → 500

↳ #3의 root는 500의 left인 여기에 회전 후 37의 Parent를 넘겨줘야 하므로 발생한다.

(콘솔에서)

```

if (!*root)
{
    *root = create();
    *root → data = data;
    *root → color = 조건에 맞게 설정;
    *root → parent = parent;
    return;
}
if (*root → data > data)
{
    insert(&*root → left, data);
    *root = *root → left;
}
//경전스 체크 후
*root = parent;
    
```

RB트리 삽입전략

• RB 트리 삽입전략 및 문제점

※ insert 새로운 전략

1. 피라미드

(1) top-root : 삽입 node가 null일 때 re-struct를 수행으로 인해
root가 변경이 될 때 연결을 위해 필요하다.
→ 재귀 호출시 변경이 되면 안된다.

(2) root : 새로운 data가 삽입되고 double red를 확인한다.

(3) parent : 재귀 호출로 인해 이런 노드를 현재 노드의 parent로 연결시 필요

2. root = NULL 이면 새 노드 생성

data 삽입, parent 연결

→ top-root

3. 현재 노드의 색깔 설정 = parent가 null이면 black ↔ null이 아니면 red

4. 2.3이 끝난 후 parent = root

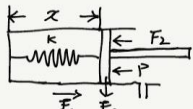
5. root가 null이 아니라면
root → data > data : root = root → left ⇒ insert 재귀 호출
root → data < data : root = root → right

6. 밸런스 check

공압 압력계산식

• 복동 실린더 압력 계산

* 단동실린더의 끝단 압력 계산식



x = 단동실린더 최대 이동거리 A = 파이프 강의 지름 (mm)
 k = 용수철 상수 F_1 = 단동실린더의 탄성력
 F_2 = 피스톤 랩에 작용하는 힘 G = 중력 가속도 (m/s^2) = $9.8 m/s^2$
 P = 실린더 공급 압력 (Pa) F_3 = 피스톤이 받는 중력
 $\cancel{F_1} = F_2$, $F_1 = -kx$ $\therefore F_2$ 는 kx 만큼의 힘이 작용해야 한다. M : 피스톤의 무게
 (실린더 캡과 실린더 몸통의 마찰력과 용수철 공간의 공기마찰 무시)

$$\rightarrow F_2 - F_1 + F_3 = 0, F_2 = F_1 - F_3 = P \frac{\pi}{4} A^2 \text{ 이므로 } P = \frac{4(F_1 - F_3)}{\pi A^2}$$

* 실제 부품 data sheet



■ 사양	Ø4	Ø6
작동 형식	단동	
사용 용재	알루미늄	
보존 내압력	1.05 MPa (10.5kg/cm ²)	
최고 사용압력	0.7 MPa (7.0kg/cm ²)	
최저 사용압력	0.3 MPa (3.0kg/cm ²) / 0.2 MPa (2.0kg/cm ²)	
주위 온도 및 사용온도	-10℃ ~ +70℃	
구연	없음	
관경	분할(2구) (분할)	
작동 속도	50 ~ 500 mm/s	
단사형도	K5 2급	
스토포크 (출력)	정식	

→ 실제 부품 사용 압력에 맞춰
압력 공압원에 압력을 맞춰 주면 된다.

■ 실린더	(단위: g)
분할 내경 (mm)	5, 10, 15, 20
Ø4	3.5, 4.5, 5.5, 6.5
Ø6	15.5, 17.5, 19.5, -

■ 스프링 백인력	(단위: N/kgf)
분할 내경 (mm)	부착식
Ø4	1.4 (0.15)
Ø6	1.4 (0.15)

→ 스토포크가 피스톤 단면적은 못하면 해머를 예로 (0.005m)

→ 탄성력 = 3.04N이고, $14 = 9.5$ 공인 때 중력 = $9.8 m/s^2 \cdot 0.0035 kg$ 는 0.0343N

$$P = \frac{4kx}{A^2 \pi} = \frac{4 \cdot (3.04N - 0.0343N)}{(0.005)^2 \cdot \pi} = \frac{12.024}{0.000785} [N/m^2]$$

$\therefore A = 6mm$, 탄성력 3.04N인 단동실린더는 약 0.15kgf/cm²가 필요하다.

압력관련식 정확한 결과인지 미지수...