

第6题：假设有一组树状的组织机构，例如，树根节点华师大；子节点有信息学部，教育学部等；信息学部的子节点有计算机学院、软件学院等；计算机学院的子节点有各个研究所等等。

- a. 请设计数据表结构，使它适合上述机构信息的存储；
- b. 如何设计，可以更方便地获取某节点（或某些节点）的祖先节点和后代节点，以避免当树的深度很大时逐层检索导致的效率低下问题。

给出你的方案。本题不可使用第3方编程语言，只能使用SQL语句；允许数据表存在冗余字段；允许使用但不限于存储过程、函数、触发器等技术。分析你的设计的优劣。

解：

a.

由于本题中树状结构的深度不大，所以可以建立表school，其中只存储各个节点的id、名称、父节点id即可（根节点的父节点id为0）。

代码如下：

```
create table school
(
  id int not null auto_increment,
  name varchar(50) not null,
  pid int not null default 1,
  primary key(id)
)engine=InnoDB;
```

建立触发器，在插入数据前检测数据是否合法（插入节点的父节点为正且必须存在）

```
create trigger tr_school_before_insert
before insert on school
for each row
begin
  if(new.pid>0&new.pid<new.id)
  then
    set new.id=new.id;
  else
    insert into mytable values(0);
  end if;
end;
```

向其中插入一些数据：

id	name	pid
1	华师大	0
2	信息学部	1
3	教育学部	1
4	经管书院	1
5	计算机学院	2
6	软件学院	2
7	电子信息学院	2
8	研究所一	5
9	研究所二	5
10	研究所三	5

建立过程函数searchkids，查询某个节点的所有子节点（以节点名为输入）：

```
create procedure searchkids(IN n varchar(50))
begin
  select id,name
  from school s
  where s.pid in (select id from school s1 where s1.name=n );
end;
```

ex：查询计算机学院的子节点：

1 call searchkids('计算机学院')  
2

信息	结果 1	剖析	状态								
	<table><tr><th>id</th><th>name</th></tr><tr><td>8</td><td>研究所一</td></tr><tr><td>9</td><td>研究所二</td></tr><tr><td>10</td><td>研究所三</td></tr></table>	id	name	8	研究所一	9	研究所二	10	研究所三		
id	name										
8	研究所一										
9	研究所二										
10	研究所三										

建立过程函数searchparents，查询某个节点的父节点（以节点名为输入）：

```
create procedure searchparents(IN n varchar(50))
begin
  select id,name
  from school s
  where s.id in (select pid from school s1 where s1.name=n );
end;
```

ex：查询软件学院的父节点：

1	call searchparents('软件学院')
---	----------------------------

信息	结果 1	剖析	状态
----	------	----	----

id	name
2	信息学部

建立函数func\_findway，查询某个节点到根节点的路径（以节点名为输入）：

```

set global log_bin_trust_function_creators=TRUE;
create function func_findway(n varchar(50)) returns varchar(255)
begin
    declare pid int;
    declare id int;
    declare res varchar(255);
    declare pname varchar(50);
    select s.pid into pid from school s where s.name=n;
    set res=n;
    set pname='';
    while pid<>1 do
        select s.name into pname from school s where s.id=pid;
        set res=concat(pname,'→',res);
        set id=pid;
        select s.pid into pid from school s where s.id=id;
    end while;
    select s.name into pname from school s where s.pid=0;
    set res=concat(pname,'→',res);
    return res;
end;

```

ex：查询研究所一到根节点的路径：

1	select func_findway('研究所一')
---	-----------------------------

信息	结果 1	剖析	状态
----	------	----	----

func_findway('研究所一')
▶ 华师大→信息学部→计算机学院→研究所一

分析：

优点：只存储父节点id，存储数据少，在查询相邻节点的时候很方便。添加删除节点都比较简单。

缺点：查询多级结构时效率较低。

b.

可以再创建一个表relationship，其中包含节点id、父节点id、子节点id、到根节点的路径，优点是当树的深度很大时也可以进行高效查询，缺点是当树的节点很多时会占用大量的存储空间。