

NTJ

UDESC

Eric Grochowicz, Enzo de Almeida Rodrigues e João Marcos de Oliveira

8 de Março de 2023

Índice

1 DP

2 Problemas

3 Matematica

4 Primitivas

5 Estruturas

5.1 Fenwick Tree

6 Grafos

6.1 Bridges e ebcc

6.2 Fenwick Tree

7 Strings

8 Extra

8.1 bridges.cpp

1 DP

2 Problemas

3 Matematica

4 Primitivas

5 Estruturas

5.1 Fenwick Tree

```
// Processas queries de operacao com inverso
// em  $O(\log(n))$  e faz updates em  $O(\log(n))$ 
```

```
typedef long long ll;
```

```
struct fenwick {
    vector<ll> bit;
    fenwick (int n) { bit.assign(n+1, 0); }
    ll query(int i){
        ll res = 0;
        for(; i; i -= (i & -i))
            res += bit[i];
        return res;
    }
};
```

```

}
ll query(int l, int r){
    return query(r) - query(l-1);
}
void update(int i, ll d){
    for(; i && i < (int)bit.size(); i += (i & -i))
        bit[i] += d;
}
};

```

6 Grafos

6.1 Bridges e ebcc

```

// dfaifds
// fsf
// dsa
// fadsfsad
// f

const int maxn = 4e5;
int n, m;
bool vis[maxn];
int dp[maxn], dep[maxn];
vector<int> adj[maxn];
vector<ii> bridges;

void dfs_dp(int u, int p = -1, int d = 0){
    dp[u] = 0, dep[u] = d, vis[u] = 1;
    for(auto v : adj[u]) if(v != p) {
        if(vis[v]){
            if(dep[v] < dep[u]) dp[v]--, dp[u]++;
        } else {
            dfs_dp(v, u, d+1);
            dp[u] += dp[v];
        }
    }
    if(dp[u] == 0 && p != -1){ // edge {u, p} eh uma
        ponte
        bridges.emplace_back(u, p);
    }
}

```

```

}

void find_bridges(){
    memset(vis, 0, n+1);
    for(int i = 1; i <= n; i++){
        if(!vis[i]) dfs_dp(i);
    }
}

// EDGE BICONNECTED COMPONENTS (requer todo codigo acima)
int ebcc[maxn], ncc = 1;
vector<int> adjbcc[maxn];

void dfs_ebcc(int u, int p = -1, int cc = 1){
    vis[u] = 1;
    if(dp[u] == 0 && p != -1){
        cc = ++ncc;
    }
    ebcc[u] = cc;
    for(auto v : adj[u]) if(!vis[v]) {
        dfs_ebcc(v, u, cc);
    }
}

void build_ebcc_graph(){
    find_bridges();
    memset(vis, 0, n+1);
    for(int i = 1; i <= n; i++){
        if(!vis[i]) dfs_ebcc(i);
    }
    // Opcao 1 - constroi o grafo condensado passando
    por todas as edges
    for(int u = 1; u <= n; u++){
        for(auto v : adj[u]){
            if(ebcc[u] != ebcc[v]){
                adjbcc[ebcc[u]].emplace_back(ebcc[v]);
            } else {
                // faz algo
            }
        }
    }
    // Opcao 2 - constroi o grafo condensado passando so

```

```

        pelas pontes
    for(auto [u,v] : bridges){
        adjbcc[ebcc[u]].emplace_back(ebcc[v]);
        adjbcc[ebcc[v]].emplace_back(ebcc[u]);
    }
}

```

6.2 Fenwick Tree

```

// Processas queries de operacao com inverso
// em O(log(n)) e faz updates em O(log(n))

typedef long long ll;

struct fenwick {
    vector<ll> bit;
    fenwick (int n) { bit.assign(n+1, 0); }
    ll query(int i){
        ll res = 0;
        for(; i; i -= (i & -i))
            res += bit[i];
        return res;
    }
    ll query(int l, int r){
        return query(r) - query(l-1);
    }
    void update(int i, ll d){
        for(; i && i < (int)bit.size(); i += (i & -i))
            bit[i] += d;
    }
};

```

7 Strings

8 Extra

8.1 bridges.cpp

```

// Bridges e ebcc
//
// dfaffds
// fsf
// dsa
// fadsfsad
// f

const int maxn = 4e5;
int n, m;
bool vis[maxn];
int dp[maxn], dep[maxn];
vector<int> adj[maxn];
vector<ii> bridges;

void dfs_dp(int u, int p = -1, int d = 0){
    dp[u] = 0, dep[u] = d, vis[u] = 1;
    for(auto v : adj[u]) if(v != p) {
        if(vis[v]){
            if(dep[v] < dep[u]) dp[v]--, dp[u]++;
        } else {
            dfs_dp(v, u, d+1);
            dp[u] += dp[v];
        }
    }
    if(dp[u] == 0 && p != -1){ // edge {u, p} eh uma ponte
        bridges.emplace_back(u, p);
    }
}

void find_bridges(){
    memset(vis, 0, n+1);
    for(int i = 1; i <= n; i++){
        if(!vis[i]) dfs_dp(i);
    }
}

// EDGE BICONNECTED COMPONENTS (requer todo codigo acima)

```

```

int ebcc[maxn], ncc = 1;
vector<int> adjbcc[maxn];

void dfs_ebcc(int u, int p = -1, int cc = 1){
    vis[u] = 1;
    if(dp[u] == 0 && p != -1){
        cc = ++ncc;
    }
    ebcc[u] = cc;
    for(auto v : adj[u]) if(!vis[v]) {
        dfs_ebcc(v, u, cc);
    }
}

void build_ebcc_graph(){
    find_bridges();
    memset(vis, 0, n+1);
    for(int i = 1; i <= n; i++){
        if(!vis[i]) dfs_ebcc(i);
    }
    // Opcao 1 - constroi o grafo condensado passando por
    // todas as edges
    for(int u = 1; u <= n; u++){
        for(auto v : adj[u]){
            if(ebcc[u] != ebcc[v]){
                adjbcc[ebcc[u]].emplace_back(ebcc[v]);
            } else {
                // faz algo
            }
        }
    }
    // Opcao 2 - constroi o grafo condensado passando so
    // pelas pontes
    for(auto [u,v] : bridges){
        adjbcc[ebcc[u]].emplace_back(ebcc[v]);
        adjbcc[ebcc[v]].emplace_back(ebcc[u]);
    }
}

```