

Cartilla de código piola

UTN FRSF - El Rejunte

2016

Índice

1. C/C++

1.1. Typedefs

1.2. Macros

1.3. I/O

1.3.1. scanf Format Strings

1.3.2. printf Format Strings

1.3.3. Fast C++ Input

2. Constantes y Tablas

2.1. Constantes

3. Estructuras de datos

3.1. Disjoint Sets

3.1.1. Union Find (OOP)

3.1.2. Union Find (C Style/Static)

3.2. Segment Trees

3.2.1. Range Sum Query (lazy)

3.2.2. Range Min/Max Query (lazy)

4. Teoría de Números

4.1. GCD & LCM

4.1.1. GCD Extendido (Extended Euclid)

4.2. Primos

4.2.1. Criba de Eratóstenes

1

1

1

1

1

2

3

3

3

3

3

3

3

4

4

4

5

5

5

5

5

1. C/C++

1.1. Typedefs

```
1 typedef long long ll;
2 typedef long double ld;
3 typedef pair<int,int> pii;
4 typedef vector<pii> vpii;
5 typedef vector<int> vi;
6 typedef vector<vi> vvi;
```

1.2. Macros

```
1 //buffers
2 #define MEMZ(mem) memset(mem, 0, sizeof mem) // memset => <cstring / string.h >
3 #define MEMX(mem,x) memset(mem, (x), sizeof mem)
4
5 //loops
6 #define forall(i,a,b) for(int (i)=(a);(i)<(b);++(i))
7 #define foreach(i,v) for(typeof((v).begin()) (i) = (v).begin(); (i) != (v).end(); ++(i))
8
9 //map/pairs
10 #define mp make_pair
11 #define fi first
12 #define se second
13
14 //vector
15 #define pb push_back
16
17 //queries
18 #define in(a,v) ((v).find((a))!=(v).end()) // <algorithm>
```

1.3. I/O

1.3.1. scanf Format Strings

%[*][width][length]specifier

spec	Tipo	Descripción
i	int	Dígitos dec. [0-9], oct. (0) [0-7], hexa (0x 0X) [0-9a-fA-F]. Con signo.
d, u	int, unsigned	Dígitos dec. [+−0-9].
o	unsigned	Dígitos oct. [+−0-7].
x	unsigned	Dígitos hex. [+−0-9a-fA-F]. Prefijo 0x, 0X opcional.
f, e, g	float	Dígitos dec. c/punto flotante [+−.0-9]. Prefijo 0x, 0X y sufijo e, E opcionales.

Continuación		
spec	Tipo	Descripción
c, [width]c	char, char*	Siguiente carácter. Lee width chars y los almacena contiguamente. No agrega \0.
s	char*	Secuencia de chars hasta primer espacio. Agrega \0.
p	void*	Secuencia de chars que representa un puntero.
[chars]	Scanset, char*	Caracteres especificados entre corchetes.] debe ser primero en la lista, - primero o último. Agrega \0
[^chars]	!Scanset, char*	Caracteres no especificados entre corchetes.
n	int	No consume entrada. Almacena el número de chars leídos hasta el momento.
%		%% consume un %

sub-specifier	Descripción
*	Indica que se leerá el dato pero se ignorará. No necesita argumento.
width	Cantidad máxima de caracteres a leer.
length	Uno de hh, h, l, ll, j, z, t, L. Ver tabla siguiente.

length (none)	d i	u o x
hh	int*	unsigned int*
h	signed char*	unsigned char*
h	short int*	unsigned short int*
l	long int*	unsigned long int*
ll	long long int*	unsigned long long int*
j	intmax_t*	uintmax_t*
z	size_t*	size_t*
t	ptrdiff_t*	ptrdiff_t*
L		

length (none)	f e g a	c s [] [^]	p	n
hh	float*	char*	void**	int*
h				signed char*
h				short int*
l	double*	wchar_t*		long int*
ll				long long int*
j				intmax_t*
z				size_t*
t				ptrdiff_t*
L	long double*			

1.3.2. printf Format Strings

%[flags][width][.precision][length]specifier

specifier	Descripción	Ejemplo
d or i	Entero decimal con signo	392
u	Entero decimal sin signo	7235
o	Entero octal sin signo	610

Continuación		
specifier	Descripción	Ejemplo
x	Entero hexadecimal sin signo	7fa
X	Entero hexadecimal sin signo (mayúsculas)	7FA
f	Decimal punto flotante (minúsculas)	392.65
F	Decimal punto flotante (mayúsculas)	392.65
e	Notación científica (mantisa/exponente), (minúsculas)	3.9265e+2
E	Notación científica (mantisa/exponente), (mayúsculas)	3.9265E+2
g	Utilizar la representación más corta: %e ó %f	392.65
G	Utilizar la representación más corta: %E ó %F	392.65
a	Hexadecimal punto flotante (minúsculas)	-0xc.90fep-2
A	Hexadecimal punto flotante (mayúsculas)	-0XC.90FEP-2
c	Caracter	a
s	String de caracteres	sample
p	Dirección de puntero	b8000000
n	No imprime nada. El argumento debe ser int*, almacena el número de caracteres imprimidos hasta el momento.	
%	Un % seguido de otro % imprime un solo %	%

flag	Descripción
-	Justificación a la izquierda dentro del campo width (ver width sub-specifier).
+	Forza a preceder el resultado de texttt+ o texttt-.
(espacio)	Si no se va a escribir un signo, se inserta un espacio antes del valor.
#	Usado con o, x, X specifiers el valor es precedido por 0, 0x, 0X respectivamente para valores distintos de 0.
0	Rellena el número con texttt0 a la izquierda en lugar de espacios cuando se especifica width.

width	Descripción
(número)	Número mínimo de caracteres a imprimir. Si el valor es menor que número, el resultado es rellando con espacios. Si el valor es mayor, no es truncado.
*	No se especifica width, pero se agrega un argumento entero precediendo al argumento a ser formateado. Ej. printf(“---%d---\n”, 3, 2); ⇒ “---- 5----”.

precision	Descripción
	Para d, i, o, u, x, X: número mínimo de dígitos a imprimir. Si el valor es más chico que número se rellena con 0.
.	Para a, A, e, E, f, F: número de dígitos a imprimir después de la coma (default 6).
	Para g, G: Número máximo de cifras significativas a imprimir.
	Para s: Número máximo de caracteres a imprimir. Trunca.

Continuación	
precision	Descripción
.*	No se especifica precision pero se agrega un argumento entero precediendo al argumento a ser formateado.

length	d i	u o x X
(none)	int	unsigned int
hh	signed char	unsigned char
h	short int	unsigned short int
l	long int	unsigned long int
ll	long long int	unsigned long long int
j	intmax_t	uintmax_t
z	size_t	size_t
t	ptrdiff_t	ptrdiff_t
L		

length	f F e E g G a A	c	s	p	n
(none)	double	int	char*	void*	int*
hh					signed char*
h					short int*
l		wint_t	wchar_t*		long int*
ll					long long int*
j					intmax_t*
z					size_t*
t					ptrdiff_t*
L	long double				

1.3.3. Fast C++ Input

```
1 ios_base::sync_with_stdio(false); cin.tie(NULL);
```

2. Constantes y Tablas

2.1. Constantes

```
1 #define INF 1000000000 // 1 billion, entra en int
2 #define EPS 1e-12
3 #define PI 3.1415926535897932384626
```

3. Estructuras de datos

3.1. Disjoint Sets

3.1.1. Union Find (OOP)

Utiliza: <vector>

Notas: Rangos [i, j] (0 based). No recomendable si se tienen que crear y destruir muchos objetos. Probar funcionamiento en casos límites.

```
1 class UnionFind
2 {
3 private:
4     vector<int> p, rank, setSize;
5     int numSets;
6 public:
7     UnionFind(int N)
8     {
9         setSize.assign(N, 1);
10        numSets = N;
11        rank.assign(N, 0);
12        p.assign(N, 0);
13        for (int i = 0; i < N; i++) p[i] = i;
14    }
15    int findSet(int i) { return (p[i] == i) ? i : (p[i] = findSet(p[i])); }
16    bool isSameSet(int i, int j) { return findSet(i) == findSet(j); }
17    void unionSet(int i, int j)
18    {
19        int x = findSet(i), y = findSet(j);
20        if (!(x==y))
21        {
22            numSets--;
23            if (rank[x] > rank[y])
24            {
25                p[y] = x;
26                setSize[x] += setSize[y];
27            }
28            else
29            {
30                p[x] = y;
31                setSize[y] += setSize[x];
32                if (rank[x] == rank[y]) rank[y]++;
33            }
34        }
35    }
36    int numDisjointSets() { return numSets; }
37    int sizeOfSet(int i) { return setSize[findSet(i)]; }
38};
```

3.1.2. Union Find (C Style/Static)

Utiliza: <cstring>

Notas: Rangos [i, j] (0 based). En init(n), n ≤ MAXN

```
1 #define MAXN ...
2 int p[MAXN], rank[MAXN], setSize[MAXN], numSets;
3
4 inline void init(int n)
5 {
6     memset(rank, 0, sizeof(int)*n);
7     for(int i=0; i<n; ++i) p[i]=i, setSize[i]=1;
8     numSets = n;
9 }
10 inline int findSet(int i) { return (p[i] == i) ? i : (p[i] = findSet(p[i])); }
11 inline bool isSameSet(int i, int j) { return findSet(i) == findSet(j); }
12 void unionSet(int i, int j)
13 {
```

```

14     int x = findSet(i), y = findSet(j);
15     if (!(x==y))
16     {
17         numSets--;
18         if (rank[x] > rank[y])
19         {
20             p[y] = x;
21             setSize[x] += setSize[y];
22         }
23         else
24         {
25             p[x] = y;
26             setSize[y] += setSize[x];
27             if (rank[x] == rank[y]) rank[y]++;
28         }
29     }
30 }
31 inline int numDisjointSets() { return numSets; }
32 inline int sizeOfSet(int i) { return setSize[findSet(i)]; }

```

3.2. Segment Trees

3.2.1. Range Sum Query (lazy)

Utiliza: <cmath>

Notas: Limpiar st y lazy en cada testcase. En main():

- N es la cantidad de elementos del problema.
- ($0 \leq i, j < N$) build(1,0,N-1), update(1,0,N-1,i,j,value), query(1,0,N-1,i,j). Los elementos en arr tienen que estar desde arr[0].
- ($1 \leq i, j \leq N$) build(1,1,N), update(1,1,N,i,j,value), query(1,1,N,i,j). Los elementos en arr tienen que estar desde arr[1].

```

1 const int MAXN = ...;
2 const int MAXST = (int) (2*exp2(ceil(log2(MAXN)))+1);
3
4 #define OP(a,b) ((a) + (b))
5 #define NEUTRO 0LL
6
7 #define left(x) ((x)<<1)
8 #define right(x) (((x)<<1)+1)
9 #define middle(a,b) (((a)+(b))>>1)
10
11 ll st[MAXST], lazy[MAXST]; int arr[MAXN+1];
12
13 void build(int node, int a, int b)
14 {
15     if(a>b) return;
16     if(a==b){st[node] = arr[a]; return;}
17     int l=left(node), r=right(node), m=middle(a,b);
18     build(l,a,m);
19     build(r,m+1,b);
20     st[node]=OP(st[l],st[r]);
21 }
22
23 void update(int node, int a, int b, int i, int j, ll value)
24 {
25     int l=left(node), r=right(node), m=middle(a,b);

```

```

26     if(lazy[node]!=0LL)
27     {
28         st[node] = (b-a+1)*lazy[node]; // SET
29         // += (b-a+1)*lazy[node]; // ADD
30         if(a!=b) lazy[l] = lazy[r] = lazy[node]; // SET
31         // lazy[l]+=lazy[node], lazy[r]+=lazy[node]; // ADD
32         lazy[node] = 0LL;
33     }
34
35     if(a>b || a>j || b<i) return;
36
37     if(a>=i && b<=j)
38     {
39         st[node] = (b-a+1)*value; // SET
40         // += (b-a+1)*value; // ADD
41         if(a!=b) lazy[l] = lazy[r] = value;
42         // lazy[l]+=value, lazy[r]+=value; // ADD
43         return;
44     }
45
46     update(l,a,m,i,j,value);
47     update(r,m+1,b,i,j,value);
48
49     st[node] = OP(st[l],st[r]);
50 }
51
52 ll query(int node, int a, int b, int i, int j)
53 {
54     if(a>b || a>j || b<i) return NEUTRO;
55
56     int l=left(node), r=right(node), m=middle(a,b);
57
58     if(lazy[node]!=0)
59     {
60         st[node] = (b-a+1)*lazy[node];
61         if(a!=b) lazy[l] = lazy[r] = lazy[node];
62         lazy[node] = 0;
63     }
64
65     if(a>=i && b<=j) return st[node];
66
67     int ql = query(l,a,m,i,j);
68     int qr = query(r,m+1,b,i,j);
69     return OP(ql,qr);
70 }

```

3.2.2. Range Min/Max Query (lazy)

Utiliza: <cmath>

Notas: Limpiar st y lazy en cada testcase. En main():

- N es la cantidad de elementos del problema.
- ($0 \leq i, j < N$) build(1,0,N-1), update(1,0,N-1,i,j,value), query(1,0,N-1,i,j). Los elementos en arr tienen que estar desde arr[0].
- ($1 \leq i, j \leq N$) build(1,1,N), update(1,1,N,i,j,value), query(1,1,N,i,j). Los elementos en arr tienen que estar desde arr[1].

```

1 const int MAXN = ...;
2 const int MAXST = (int) (2*exp2(ceil(log2(MAXN)))+1);

```

```

3
4 #define min(a,b) ((a)<(b)?(a):(b))
5 #define max(a,b) ((a)>(b)?(a):(b))
6
7 #define OP(a,b) (max(a,b)) // operador binario asociativo
8 #define NEUTRO 0 // elemento neutro del operador
9
10 #define left(x) ((x)<<1)
11 #define right(x) (((x)<<1)+1)
12 #define middle(a,b) (((a)+(b))>>1)
13
14 int st[MAXST], lazy[MAXST], arr[MAXN+1];
15
16 void build(int node, int a, int b)
17 {
18     if(a>b) return;
19     if(a==b) {st[node] = arr[a]; return;}
20     int l = left(node), r = right(node), m = middle(a,b);
21     build(l,a,m);
22     build(r,m+1,b);
23     st[node] = OP(st[l], st[r]);
24 }
25
26 void update(int node, int a, int b, int i, int j, int value)
27 {
28     int l = left(node), r = right(node), m = middle(a,b);
29
30     if(lazy[node]!=0)
31     {
32         st[node] = lazy[node]; // SET [a,b] to value
33         // += lazy[node]; // ADD value to [a,b]
34         if(a!=b) lazy[l] = lazy[r] = lazy[node]; // SET
35         // lazy[l] +=lazy[node], lazy[r] += lazy[node]; // ADD
36         lazy[node] = 0;
37     }
38
39     if(a>b || a>j || b<i) return;
40
41     if(a>=i && b<=j)
42     {
43         st[node] = value; // SET
44         // += value; // ADD
45         if(a!=b) lazy[l] = lazy[r] = value; // SET
46         // lazy[l] += value, lazy[r] += value; // ADD
47         return;
48     }
49
50     update(l,a,m,i,j,value);
51     update(r,m+1,b,i,j,value);
52
53     st[node] = OP(st[l], st[r]);
54 }
55
56 int query(int node, int a, int b, int i, int j)
57 {
58     if(a>b || a>j || b<i) return NEUTRO;
59
60     int l = left(node), r = right(node), m = middle(a,b);
61
62     if(lazy[node]!=0)
63     {
64         st[node] = lazy[node]; // SET [a,b] to value
65         // += lazy[node]; // ADD value to [a,b]

```

```

66     if(a!=b) lazy[l] = lazy[r] = lazy[node]; // SET
67     // lazy[l] +=lazy[node], lazy[r] += lazy[node]; // ADD
68     lazy[node] = 0;
69 }
70
71 if(a>=i && b<=j) return st[node];
72
73 int ql = query(l,a,m,i,j);
74 int qr = query(r,m+1,b,i,j);
75
76 return OP(ql, qr);
77 }

```

4. Teoría de Números

4.1. GCD & LCM

```

1 int gcd(int a, int b) { return b == 0 ? a : gcd(b, a % b); }
2 int lcm(int a, int b) { return a * (b / gcd(a, b)); }

```

4.1.1. GCD Extendido (Extended Euclid)

Notas: ecuaciones diofánticas ($ax + by = d$ con $d = \gcd(a, b)$). Da la primer solución (x_0, y_0) , el resto mediante $x = x_0 + (b/d)n, y = y_0 - (a/d)n$ con $n \geq 1$.

```

1 void gcd_ext(int a, int b, int&x, int&y, int&d)
2 {
3     if (b == 0) { x = 1; y = 0; d = a; return; }
4     gcd_ext(b, a % b, x, y, d);
5     int x1 = y;
6     int y1 = x - (a / b) * y;
7     x = x1;
8     y = y1;
9 }

```

4.2. Primos

4.2.1. Criba de Eratóstenes

Utiliza: <vector>, <bitset>

Notas: ll=long long, vi=vector<int>. Guarda los primos [0-upperbound] en primes. isPrime funciona sólo para $N \leq$ (último primo en primes)². Cuidado con bs si el tamaño es $> 10^7$

```

1 ll sieve_size;
2 bitset<10000010> bs; // 10^7
3 vi primes;
4
5 void sieve(ll upperbound)
6 {
7     sieve_size = upperbound + 1;
8     bs.set(); bs[0] = bs[1] = 0;
9     for (ll i = 2; i <= sieve_size; i++)

```

```
10     if (bs[i])
11     {
12         for (ll j = i * i; j <= sieve_size; j += i)
13             bs[j] = 0;
14         primes.push_back((int)i);
15     }
16 }
17
18 bool isPrime(ll N)
19 {
20     if (N <= sieve_size) return bs[N];
21     for (int i = 0; i < (int)primes.size(); i++)
22         if (N % primes[i] == 0) return false;
23     return true;
24 }
```