

这是 Google 对 https://blog.csdn.net/qq_41603898/article/details/82722116 的缓存。 这是该网页在 2021年5月12日 18:08:19 GMT 的快照。 [当前页](#)在此期间可能已经更改。 [了解详情](#)。

[完整版本](#) [纯文字版本](#) [查看源代码](#)

提示：要在此页面上快速找到您的搜索字词，请按 **Ctrl+F** 或者 **⌘+F** (Mac) ， 然后使用查找栏搜索。

杜教BM---解决线性递推

原创

wym_king

2018-09-16 11:57:23

698

收藏 2

版权

分类专栏：

模板

无论是矩阵快速幂求第n项，还是给出输出前几项求规律的第n项，几乎就没有它做不到的

BM推线性递推式，最低阶的复杂度好像是 $n^2 \log(n)$ 。n是输入项数，比高斯消元算快很多。
对于k阶递推式至少要输入2k项才能有足够大参数解出方程系数。
一阶是只这个递推数列只针对前一项有效，例如 $a(n+1)=2a(n)$ 。如果是针对前两项，则叫二阶，比如斐波那契数列。

又比如 $a(n) = 2^2 a(n-1) + a(n-2) - 2^2 a(n-3) - a(n-4)$, $n > 3$ 就是四阶
线性说白了就是一次函数关系。

```
#include<bits/stdc++.h>
using namespace std;
#define rep(i,a,n) for (int i=a;i<n;i++)
#define pb push_back
typedef long long ll;
#define SZ(x) ((ll)(x).size())
typedef vector<ll> VI;
typedef pair<ll,ll> PII;
const ll mod=998244353;
ll powmod(ll a,ll b) {
    ll res=1;
    a%=mod;
    assert(b>=0);
    for(; b;b>>=1) {
        if(b&1)res=res*a%mod;
        a=a*a%mod;
    }
    return res;
}
ll _,n;
namespace linear_seq {
    const ll N=10010;
    ll res[N],base[N],_c[N],_md[N];

    vector<ll> Md;
    void mul(ll *a,ll *b,ll k) {
        rep(i,0,k+k) _c[i]=0;
        rep(i,0,k) if (a[i]) rep(j,0,k) _c[i+j]=(_c[i+j]+a[i]*b[j])%mod;
        for (ll i=k+k-1; i>=k; i--) if (_c[i])
            rep(j,0,SZ(Md)) _c[i-k+Md[j]]=(_c[i-k+Md[j]]-_c[i]*_md[Md[j]])%mod;
        rep(i,0,k) a[i]=_c[i];
    }
    ll solve(ll n,VI a,VI b) { // a 系数 b 初值 b[n+1]=a[0]*b[n]+...
        ll ans=0,pnt=0;
        ll k=SZ(a);
        assert(SZ(a)==SZ(b));
        rep(i,0,k) _md[k-1-i]=-a[i];
        _md[k]=1;
        Md.clear();
        rep(i,0,k) if (_md[i]!=0) Md.push_back(i);
        rep(i,0,k) res[i]=base[i]=0;
        res[0]=1;
        while ((1ll<<pnt)<=n) pnt++;
        for (ll p=pnt; p>=0; p--) {
            mul(res,res,k);
            if ((n>>p)&1) {
                for (ll i=k-1; i>=0; i--) res[i+1]=res[i];
                res[0]=0;
                rep(j,0,SZ(Md)) res[Md[j]]=(res[Md[j]]-res[k]*_md[Md[j]])%mod;
            }
        }
        rep(i,0,k) ans=(ans+res[i]*b[i])%mod;
        if (ans<0) ans+=mod;
        return ans;
    }
}
VI BM(VI s) {
```

举报

```

VI C(1,1),B(1,1);
ll L=0,m=1,b=1;
rep(n,0,SZ(s)) {
    ll d=0;
    rep(i,0,L+1) d=(d+(ll)C[i]*s[n-i])%mod;
    if (d==0) ++m;
    else if (2*L<=n) {
        VI T=C;
        ll c=mod-d*powmod(b,mod-2)%mod;
        while (SZ(C)<SZ(B)+m) C.pb(0);
        rep(i,0,SZ(B)) C[i+m]=(C[i+m]+c*B[i])%mod;
        L=n+1-L;
        B=T;
        b=d;
        m=1;
    } else {
        ll c=mod-d*powmod(b,mod-2)%mod;
        while (SZ(C)<SZ(B)+m) C.pb(0);
        rep(i,0,SZ(B)) C[i+m]=(C[i+m]+c*B[i])%mod;
        ++m;
    }
}
return C;
}
ll gao(VI a,ll n) {
    VI c=BM(a);
    c.erase(c.begin());
    rep(i,0,SZ(c)) c[i]=(mod-c[i])%mod;
    return solve(n,c,VI(a.begin(),a.begin()+SZ(c)));
}
};

int main() {
    while (~scanf("%lld",&n)) {
        vector<ll>v;
        v.push_back(0);//前几项
        v.push_back(1);
        v.push_back(2);
        v.push_back(5);
        v.push_back(10);
        v.push_back(20);
        v.push_back(38);
        v.push_back(71);
        v.push_back(130);
        v.push_back(235);
        v.push_back(420);
        v.push_back(744);
        v.push_back(1308);
        //输入n ,输出第n项的值
        printf("%lld\n",linear_seq::gao(v,n-1));
    }
}

```

 点赞 1
  评论
  分享
  收藏 2
  打赏
  举报
  订阅专栏
  关注
  一键三连

杜教BM模版(推规律)

Ivan_zcy的博客 · 473

无论是矩阵快速幂求第n项，还是给出输出前几项求规律的第n项。。。几乎就没有它做不到的~至于原...

杜教板子（BM）线性递推式

小灰狼与大白兔的博客 · 434

据说这个模板可以解决任何线性递推式，听说是杜教的，只要我们手推递推式的前几项，然后扔进这个板...



优质评论可以帮助作者获得更高权重



评论

相关推荐

杜教BM(解决线性递推式的模板)

阿狸的博客 · 355

把递推式前几项扔进去就行了，至少扔个8项，然后mod根据题意改改，就能出结果了。太神奇了。 #inclu...

BM求线性递推式(板子整理)

Code92007的博客 · 192

心得 杜老师的奇技淫巧，绝大多数不懂原理，但只要套板子就行了 板子整理 以2019牛客多校B题为例，求...

BM求线性递推式

蒟蒻 lxw的博客 · 704

只能解决常系数线性递推式 要求数域中每个的非0数存在乘法逆元 #include<bits/stdc++.h>; using nam...

杜教BM (线性齐次递推式推演,无define)

平凡人Kalzn的博客 · 157

下面是模板代码: #include <cstdio> #include <cstring> #include <cmath> #include <algorithm> #include <v...



举报

- 最短线性递推式 BM算法 Berlekamp-Massey

myjs999的博客 1513
- 最短线性递推式
- 杜教bm -- 找规律大法好

萌新也要搞算法 1081
- 这是一个能够线性递推求规律的模板： #include<bits/stdc++.h>; using namespace std; #define rep(i,a,...
- 杜教(BM)

DaDaguai001的博客 408
- 黑科技，求递推公式 代码: #include <stdio.h>; #include <string.h>; #include <math.h>; #include ...
- 杜教BM黑科技

czyzx的博客 272
- 杜教BM黑科技 原理未知，主要适用于线性递推式，据说这个BUG级模板可以求线性递推式的第n项，只要...
- 杜教BM模板（仅适用于线性递推式）

Pandapan1997的博客 268
- 据说这个模板可以解决任何线性递推式，听说是杜教的，只要我们手推递推式的前几项，然后扔进这个板...
- 杜教BM板子解决线性递推问题

neuq_zsmj的博客 256
- https://codeforces.com/contest/1117/problem/D 转自https://blog.csdn.net/qq_37632935/article/details/878...
- 杜教板子 (BM) 线性递推式 (板子)

weixin_38168590的博客 53
- 杜教板子 (BM) 线性递推式 解决传统线性递推式神器 1 #include <stdio.h> 2 #include <string.h> 3 #include ...
- 洛谷 P5487 【模板】线性递推+BM算法 (BM+多项式取模)

苟为蒟蒻又何妨 537
- 传门 代码: #include<bits/stdc++.h> #define ri register int using namespace std; const int rlen=1<<18|1...
- BM递推杜教版

qq_36876305的博客 2305
- #include <bits/stdc++.h>; using namespace std; #define rep(i,a,n) for (long long i=a;i<=n;i++) #define ...
- 黑科技之杜教bm

weixin_30375427的博客 45
- 这个板子能够解决任何线性递推式，只要你确定某个数列的某项只与前几项线性相关，那么把它前若干项...
- 杜教BM模板

Orz 197
- 据说这个BUG级模板可以求线性递推式的第n项，只要手推递推式的前几项，放入模板就能求出第n项...
- 杜教BM

XFire的博客 320
- #include <stdio.h>; #include <string.h>; #include <math.h>; #include <algorithm.h>; #include ...
- 杜教BM模板

Roar__的博客 107
- 矩阵快速幂+线性递推 #include <bits/stdc++.h> using namespace std; #define rep(i,a,n) for (long long i=a;i...
- 杜教BM递推

cj1064789374的博客 160
- 杜教BM递推

wym_king

码龄3年 暂无认证

463

2万+

7056

48万+

原创

周排名

总排名

访问

等级

8360

113

252

72

455

积分

粉丝

获赞

评论

收藏

1024

私信

关注

搜博文文章

热门文章

opencv imwrite函数参数详解+例子 30660

结点和节点的区别 29090

ret, frame = cap.read() read函数返回值 26107

关于为什么要用 if cv2.waitKey(1) & 0xFF == ord('q'): break的解释 23042

严重性 代码 说明 项目 文件 行 禁止显示状态 错误 C3861 “time”: 找不到标识符 WindowsProject1 d:\新建文件夹 \windowsproject1\windowspro 22098

举报

分类专栏

	numpy 付费	2篇
	c++相关知识	15篇
	linux	25篇
	俄罗斯方块	10篇
	树状数组	15篇
	树	9篇



最新评论

[Poetize6] IncDec Sequence 差分
why151: tq!

opencv imwrite函数参数详解+例子
Tisfy: 他能使人有三月不知肉味，使人有余音穿梁，三日不绝的感受

attributeerror: 'nonetype' object has no at...
deepindeed: windows下图片所在路径中不要有中文，否则找不到

Hash（散列）冲突解决 线性探测再散列...
星辰诀: 抛开吸引人的标题，博主开发的精神值得学习。

静态主席树 超详细!!!! 不看后悔一生
星辰诀: 很棒呀，学习啦，谢谢分享！

最新文章

numpy 安装

P1198 [JSOI2008]最大数 线段树入门

P3119 [USACO15JAN]草鉴定Grass Cownoisseur 缩点 topo或最长路

2021年 1篇 2019年 271篇

2018年 247篇

目录