基礎程式設計

**CH1 變數與運算子**

--基本50分

1. ★ d483 hello, world

#include <iostream>

using namespace std;

int main()

{

 cout << "hello, world";

 return 0;

}

1. ★ a001  哈囉

#include <iostream>

using namespace std;

int main()

{

 string s;

 while(cin >> s)

 {

 cout << "hello, " << s << endl;

 }

 return 0;

}

1. a002 簡易加法 +
2. ★ d489 伏林的三角地 海龍公式計算三角形面積。$s=\frac{(a+b+c)}{2} area=\sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$
3. ★ d827 買鉛筆 /。%。(()) n/12\*50+(n-(n/12)\*12)\*5。
4. ★ d060 還要等多久啊？ 3元運算子。%。多元解法(85-m)%60。
5. d485 我愛偶數 複合指定運算子。

 將a,b調整成偶數(a如果是奇數+1,b如果是奇數-1)，

 計算2個偶數間的偶數。

1. ★ d051 糟糕，我發燒了！ 浮點數(float、double)。小數點控制setprecision、fixed。型別轉換。
2. b004 繩子上吃草的牛 const。acos(0)，sqrt()，需#include<cmath>。長邊L/2，

 短邊sqrt( (L/2\*L/2)-(D/2\*D/2))。橢圓面積pi\*長邊\*短邊。

 printf小數點，需#include<cstdio>

1. d039 11044 - Searching for Nessy 邊界可不計代表除不盡可捨棄。while(T>0)、while(T--)
* C++語法參考網站

<http://www.cplusplus.com>

<http://en.cppreference.com>

--作業每題10分

1. a861 1.Secure the Perimeter \*。()。2h+2w(\*不能省略)，(h+w)\*2。
2. d226 10071 - Back to High School Physics v-t圖算面積。
3. d053 Big Chocolate 3x4 巧克力需要11刀。m-1+m\*(n-1) (why?)
4. d277 矩陣對角線 3元運算子。%。

 對角線奇數可共用對角線交叉的花盆，偶數不共用。

1. b681 1. 山洞探險 3元運算子。向北公式為2L-1，向南為？。long long int。
2. d127 二、牧場面積 接近正方型面積會最大。long long int。
3. d461 班際籃球賽
4. d096 00913 - Joana and the Odd Numbers long long int。有N個奇數為第(N+1)/2列。

 找出此列最後3個數字與第(N+1)/2列的關係。

1. c776 106北二1.六邊形屋瓦 扣掉重覆的白色屋瓦。公式？
2. d549 矩形中的几何 PA2+PC2=PB2+PD2 (畢氏定理，why?)。

 sqrt()，需#include<cmath>。

 printf小數點，需#include<cstdio>。

 PA、PB、PC變數形態用long long int或double

**CH2 條件判斷**

--基本50分

1. ★ a012 10055 - Hashmat the Brave Warrior long long int。

#include <iostream>

using namespace std;

int main()

{

 long long int m,n,ans;

 while(cin >> m >>n)

{

/\*方法一\*/

 if( m>n )

 {

 cout << m-n << endl;

 }

 else

 {

 cout << n-m << endl;

 }

/\*方法二\*/

ans=m-n;

if(ans<0)

{

 ans=-ans;

}

cout << ans << endl;

 }

return 0;

}

1. ★ d058 BASIC 的 SGN 函數 巢狀if。比較運算子 > >= < <= == !=
2. ★ d065三人行必有我師 &&。Q：不用&&可以解出來嗎？
3. ★ a053 Sagit's 計分程式 多項選擇。
4. a006 一元二次方程式 sqrt()，需#include <cmath>。printf，需#include<cstdio>

 http://edisonx.pixnet.net/blog/post/35305668-%5Bc%5D-printf-引數說明

1. ★ d984 棄保效應 &&、||。運算子優先順序。unsigned int。

 http://magicjackting.pixnet.net/blog/post/70902861-c-語言:運算子優先次序和運算次序

 a>b+c(a最大) 或 c>a>b(棄b保a) 或 b>a>c(棄c保a)

 c>a && a>b && a+b>c

1. ★ a004 文文的求婚 閏年為可被4整除且不被100整除，或可被400整除。

--作業每題10分

1. d064 ㄑㄧˊ 數？ 比較運算子==(等於) !=(不等於)
2. d066 上學去吧！ 巢狀if。亦可將時化為分。
3. d460 山六九之旅 多項選擇。
4. a273 小朋友下樓梯 小心n或k等於0的情形。
5. b186 97七區資訊學科1(改編) 取餅乾/10，蛋糕/2中小的數即是贈送的盒數。
6. a005 Eva 的回家作業 判斷等差或等比數列，求第5項。while(t--)
7. d057 11494 - Queen 垂直、水平、或對角線1步可到，其它2步可到。

 abs()可求絕對值，需#include <cstdlib>

 if(x1==0 && y1==0 && x2==0 && y2==0) break ;或

 if(!x1 && !y1 && !x2 && !y2) break;讓輸入0 0 0 0時結束。

1. d095 00579 - ClockHands 分別計算時針與分針相對於12點的角度再相減。

 fabs()可求浮點數的絕對值，需#include <cmath>

 char colon; //設一個字元變數，把冒號讀掉

 while( cin >> h >> colon >> m && !(h==0 && m==0) )

1. c461 apcs 邏輯運算子 (Logic Operators) 位元運算子&(AND)、|(OR)、(^)XOR。

 將a、b以位元運算子運算後和c比較。

1. d502 第三題：產品包裝 裝3\*3\*3產品和2\*2\*2產品剩下的空間，用來裝1\*1\*1的產品，

 可讓需要的包裝箱最少。

 一個3\*3\*3產品裝在箱子裏，會剩37個1\*1\*1的空間。

 2\*2\*2產品裝在箱子裏，會剩64-8\*(b%8)個1\*1\*1的空間。

**CH3 重複結構**

--基本50分

1. ★ d490 我也愛偶數 for、i=i+1(i++)、 變數初值。區塊變數 v.s. 區域變數。

(先練習1+2+3+…+n，int sum除錯練習)

#include <iostream>

using namespace std;

int main()

{

 int i,n,sum;

 while(cin >> n)

 {

 // sum=0;

 // int sum=0;

 for( i=1;i<=n;i++)

 {

 sum=sum+i;

 }

 cout << sum << endl;

 }

 return 0;

}

#include <iostream>

using namespace std;

int main()

{

 int a,b;

 while(cin>>a>>b)

 {

 int sum=0;

 for(int i=a;i<=b;i++)

 {

 if(i%2==0)

 {

 sum=sum+i;

 }

 }

 cout << sum << endl;

 }

 return 0;

}

1. ★ d074 電腦教室

#include <iostream>

using namespace std;

int main()

{

 int n;

 while(cin >> n)

 {

int maxx=-1,p;

 for (int i=0;i<n;i++)

 {

 cin >> p;

 if (p>maxx)

 {

 maxx=p;

 }

 }

 cout << maxx << endl;

 }

 return 0;

}

1. a824 2.藏寶問題 型別轉換。複合指定運算子。每筆測資變數歸零。
2. ★ a215 明明愛數數 do\_while迴圈。
3. d356 NOIP2002 1.级数求和 型別轉換。浮點數誤差(float->double)。int sum。除錯練習。
4. a147 Print it all break。continue。
5. ★ a024 最大公因數(GCD) 暴力法(i++ v.s i--)。時間複雜度。

 輾轉相除法(a=bq+r，則gcd(a, b) = gcd(b, r))。除錯練習。

 http://www.mathland.idv.tw/fun/euclidean.htm

 http://mail.sju.edu.tw/ipinchen/ALGOY96CH02.pdf

 http://imil.au.edu.tw/~hsichcl/DataStructure/Analysis%20of%20Algorithm.pdf

1. ★ a149 乘乘樂 運算子優先順序sum=sum\*(n%10)。複合指定運算子。
2. d660 11764 - Jumping Mario prev=now。
3. ★ c418 Bert的三角形 (1) 巢狀迴圈(內外圈變數不能重複)。

★ c419 Bert的三角形 (2)

--作業每題10分

1. d498 我不說髒話 for迴圈。
2. c022 10783 - Odd Sum 累加。
3. d010 盈數、虧數和完全數 將因數累加。
4. c299 1. 連號或不連號 輸入數列時，找出其最大和最小值。

 最大-最小+1==n，表示這個數列是連續的。

1. d186 11461 - Square Numbers 完全平方數的判定。
2. a248 新手訓練 ~ 陣列應用 不斷的將a/b的餘數\*10之後再除以b。
3. a038 數字翻轉 while。不斷取個位數加入翻轉數字。
4. a536 11689 - Soda Surpler 每次換的汽水又可再變成空瓶子拿去換。

 可以換的汽水數量=所有空瓶數/c。

 手上空瓶=所有空瓶數/c+所有空瓶數%c。

1. d189 11150 - Cola 不論開始有幾瓶，最後的剩餘狀況都只1瓶或2瓶。
2. d122 Oh! My Zero!! 0的數量為2和5因數個數的較小值，

 對n!來說2的因數個數一定會比5多。

1. c420 Bert的三角形 (3) 巢狀迴圈。
2. c013 00488-Triangle Wave 巢狀迴圈。下半部for(k=A-1;k>0;k--)。
3. b003 運算式 + - 符號設定問題 1+2....+n=sum，如果減一個數字m，sum會減2\*m

 如果k-sum為偶數，則可從1~n找出數字減掉。

 https://home.gamer.com.tw/creationDetail.php?sn=4156133

**CH4 陣列**

--基本50分

1. ★ d212 東東爬階梯 一維陣列、DP、費式數列。

#include <iostream>

using namespace std;

int main()

{

 int n;

 unsigned long long int f[100]={1,1}; //unsigned lon long int只能到f[92]

 for(int i=2;i<100;i++)

 f[i]=f[i-1]+f[i-2];

 while(cin >> n)

 cout << f[n] << endl;

 return 0;

}

1. ★ c067 Box of Bricks 一維陣列。

#include <iostream>

using namespace std;

int main()

{

 int n,Set=1;

 while(cin >> n && n>0)

 {

 int h[n],sum=0,ave,mov=0;

 for (int i=0;i<n;i++)

 {

 cin >> h[i];

 sum+=h[i];

 }

 ave=sum/n;

 for (int i=0;i<n;i++)

 {

 if(h[i]>ave)

 {

 mov+=(h[i]-ave);

 }

 }

 cout << "Set #" << Set++ << endl << "The minimum number of moves is " << mov << "." << endl << endl;

 }

 return 0;

}

1. a693 吞食天地 每次都重算會TLE。S[-1]陣列除錯。
2. a020 身份證檢驗 以陣列將英文代號轉為數字。
3. b139 NOIP2005 2.校门外的树
4. ★ a104 排序 思考排序的演算法https://zh.wikipedia.org/wiki/十三張

 insertion sort

 https://kopu.chat/2017/06/22/插入排序insertion-sort/

 http://notepad.yehyeh.net/Content/Algorithm/Sort/Insertion/1.php

 bubble sort。

 https://pjchender.blogspot.com/2017/09/bubble-sort.html

1. ★ d452 二、直線最小距離和 排序後求中位數，中位數與數組各數的距離和最小。swap()

 其它排序演算法實作(exchange sort)

 http://it-easy.tw/sorting-algorithm/

 其它排序演算法實作(selection sort)

 <https://openhome.cc/Gossip/AlgorithmGossip/SelectionInsertionBubble.htm>

 https://kopu.chat/2017/06/20/選擇排序-selection-sort/

1. ★ d153 六、智力测验 時間複雜度O(n2)的排序法會TLE

 (n-1)+(n-2)+….+1=n(n-1)/2=n2/2-n/2，當n很大時，如1百萬時，

 500,000,000,000-500,000=499,999,500,000(n/2可以忽略)

 其它排序演算法觀念(merge sort)

 http://alrightchiu.github.io/SecondRound/comparison-sort-merge-sorthe-bing-pai-xu-fa.html

 其它排序演算法觀念(quick sort)

 http://notepad.yehyeh.net/Content/Algorithm/Sort/Quick/Quick.php

 https://ithelp.ithome.com.tw/articles/10202330?sc=iThelpR

 排序演算法比較

 <https://www.toptal.com/developers/sorting-algorithms>

 https://www.cs.usfca.edu/~galles/visualization/ComparisonSort.html

1. d478 共同的數 - 簡易版 依序比較兩數列。

 C++ IO加速 ios::sync\_with\_stdio(false); cin.tie(0);

1. ★ a694 吞食天地二 二維陣列。
2. a015 矩陣的翻轉 二維陣列。
3. d596 1. 猜九宮格裡的地雷 因為只有9個格子，且每個格子只有4個相鄰格子，

 所以以二維陣列記錄每個格子其相鄰格子的編號最簡單。

 以一維陣列記錄格子編號是否有地雷。bool。

 「與地雷相鄰格子」的4個鄰居都可能是地雷。

 「與地雷不相鄰格子」的4個鄰居都不是地雷。

--作業每題10分

1. b138 NOIP2005 1.陶陶摘苹果
2. b127 會議中心（Room） 費式數列。
3. a034 二進位制轉換 餘數輸出由下而上倒序寫for(int j=i-1;j>=0;j--)。
4. d097 10038 - Jolly Jumpers 宣告一個記錄差的陣列d(初值為0)，若兩數的差為3，則d[3]=1。

 輸入結束後，如果d[1~n-1]有0，則不是jolly jumper。

1. d563 等值首尾和 以迴圈讓prefix由前往後加，suffix由後往前加。

 如果prefix(前段和)==suffix(後段和)則答案加1，

 同時往前、後各加一個元素。

 如果prefix<suffix，則prefix往後加一個元素。

 如果prefix>suffix，則suffix往前加一個元素。

1. a040 阿姆斯壯數 pow(x,y)計算xy、#include <cmath>。

 以迴圈和%求n位數整數的個位、十位…，放入陣列，並計算n。

 再以迴圈將所有位數的n次方加起來，判斷是否等於此整數。

1. d123 11063 - B2-Sequence 宣告一個記錄兩數和是否存在的陣列s(初值為0)，

 以兩數和當成index，如果不存在，則s[兩數和]=1。

1. d424 00105 - The Skyline Problem 使用陣列紀錄每個x軸座標上的最高高度。輸出時注意邊界。
2. c435 MAX ! MAX ! MAX ! 爆力解會TLE。

 往後掃描時不斷記錄最大範圍答案和最大值(一層迴圈完成)。

1. d481 矩陣乘法二維陣列。
2. a417 螺旋矩陣 二維陣列。memset將陣列歸零，

 memset(a,0,sizeof(a)); 需含入#include <cstring>。

 逆時針即順時針的轉置矩陣。

1. b965 第 2 題 矩陣轉換 二維陣列。
2. a291 nAnB problem 使用陣列紀錄是否比較過。使用scanf和printf才不會TLE。

**CH5 字元陣列、字串**

--基本50分

1. ★ a149 乘乘樂 改寫為以字元陣列方式讀入。字串結束符號’\0’。

#include <iostream>

#include <cstring>

using namespace std;

int main()

{

 int T;

 cin >> T;

 while(T--)

{

 int product=1;

 char n[11];

 cin >> n;

 for (int i=0;i<strlen(n);i++)

 product\*=(int)n[i]-48;

 cout << product << endl;

 }

 return 0;

}

1. a009解碼器
2. ★ d124 3的倍数 3的倍數判別法：各個數字和為3的倍數。
3. a054 電話客服中心 注意100000000答案為KLY。

https://archive.is/u1lQL

1. ★ a782 4. Redundant Acronym Syndrome Syndrome 不能使用cin >> s。cin.getline(s,1000)。

 toupper()將字元變大寫。

 strcmp()比較兩字串是否相等。(陣列的名字代表陣列開始的位址，

 s==”END”的寫法，即使s為”END”也不會相等)

1. ★ a011 00494 - Kindergarten Counting Game 不能只算空的數量，字母的前一個是非字母即一個字。

 不能使用cin >> s。cin.getline(s,1000)。isalpha()。

1. d614 簡易加法運算 讀入測試筆數T後，需以getline(cin,str)將T後的換行字元讀掉，

 或cin.ignore()。 以cin.getline()或getline(cin,str)，讀入一行。

 isdigit()判斷字元是否為數字。

 如果是數字，減48(0的ascii)得到數值，加前一個數字\*10。

 如果不是數字，答案加上目前已經造出來的數字。

1. ★ a022 迴文 string類別。getline(cin,str)。str.length()。i--。str.clear()。

 將字串反轉後比較是否相等。

1. c290 APCS 2017-0304-1秘密差 string類別。str.length()。abs()可求絕對值，需#include<cstdlib>
2. ★ a130 12015 - Google is Feeling Lucky 找最大值。struct。printf()，需#include<cstdio>

--作業每題10分

1. b428 凱薩加密
2. a065 提款卡密碼 abs()可求絕對值，需#include<cstdlib>
3. d235 Q10929:You can say 11 11的倍數判別法：

 奇數位數字和與偶數位數字和相差為11的倍數。

1. a224 明明愛明明 統計每個字母出現的次數。迴文的條件為：

 只有一個字母出現的次數是奇數或全部都是偶數。

 每筆測資統計的陣列要歸零。

 isalpha()判斷字元是否為英文字母。toupper()將字元變大寫。

1. a865 5. Greek Numerals 將26個字母對應的值儲存為陣列。#、$、3為多的字母。
2. d275 11586 - Train Tracks 只要M和F數量一樣且軌道一個以上即可。cin.ignore()
3. c459 2. 自戀數 可將N以字元陣列讀入。strlen(N)計算其長度。

 數字字元-‘0’求其數值。pow(a,b)計算ab(需#include <cmath>)

 根據進位制求出數值大小及每位數字的d次方合，比較是否相等

1. d103 NOIP 2008 1.ISBN号码 數字字元-‘0’求得其數值。計算識別碼，如果等於最後一個數字，

 或 餘10且最後一個字元為’X’，則為正確。

1. d086 態度之重要的證明 toupper()將字元變大寫或tolower()將字元變小寫。

 A的ASCII值為65，a的ASCII值為97。

1. a275 字串變變變 使用陣列儲存兩字串各別字母出現的次數(以字母的ascii為

 陣列索引)。 如果各別字母出現次數一樣，

 表示可經由調整順序後，讓兩字串一樣。

1. d267 11577 - Letter Frequency cin.ignore()把數字後的換行字元讀掉。

 isalpha()判斷字元是否為英文字母。tolower()將字元變大寫。

 以字母的ascii為陣列索引記錄出現次數，

 迴圈找出頻率最高的次數， 迴圈印出頻率最高的字母。

1. d671 11716 - Digital Fortress cin.ignore()把數字後的換行字元讀掉。

**CH6 函式**

--基本50分

1. ★ d171 飛蛾撲火(二) 內建函式：pow、log10、floor。logNM = M\*logN。

#include <iostream>

#include <cmath>

using namespace std;

int main()

{

 int n,m;

 while ( cin >> n >> m) {

 cout <<floor( log10(pow(n,m)) + 1 )<< endl;

 }

 return 0;

}

1. ★ c039 00100 - The 3n + 1 problem 自訂函式(先練習寫pow(n,m))。內建函式：swap、max、min。

#include <iostream>

using namespace std;

int cl(int n)

{

int i=1;

 while(n!=1)

{

if(n%2==1)

 n=3\*n+1;

else

 n=n/2;

i++;

 }

 return i;

}

int main()

{

int a,b,c,d;

while(cin >> a >> b)

 {

 int ans=0;

c=a;

d=b;

 if(a>b)

swap(a,b);

for(int i=a;i<=b;i++) // for(int i=min(a,b);i<=max(a,b);i++)

ans=max(ans,cl(i));

cout << c << " " << d << " " << ans <<endl;

}

return 0;

}

1. ★ c294 APCS-2016-1029-1三角形辨別 自定交換函式swap(傳參考呼叫)(除錯Step into)，

 使用swap讓a,b,c依小->大排序 (c為最長邊)。

1. a121 質數又來囉 1不是質數。
2. ★ b112 5.高中運動會 多個數的最大公因數。
3. ★ a216 數數愛明明 遞迴(印出費式數列)。long long int。TLE。遞迴求一般項。
4. ★ a227 三龍杯 -> 河內之塔 遞迴。scanf()、printf()、#include<cstdio>。

 http://notepad.yehyeh.net/Content/DS/CH02/4.php

 http://www.novelgames.com/zh-HK/tower/

1. d269 11579 - Triangle Trouble 排序後找連續3個邊，可構成最大三角形。

 更快的排序演算法(quick sort，worst case)

 [https://kopu.chat/2017/08/03/快速排序-quick-sort/](https://kopu.chat/2017/08/03/%E5%BF%AB%E9%80%9F%E6%8E%92%E5%BA%8F-quick-sort/)

 http://www.algolist.net/Algorithms/Sorting/Quicksort

--作業每題10分

1. d658 11636 - Hello World! 以log2()求N為2的幾次方，並以ceil()無條件進位。
2. d237 質數合 以質數函式測試是否需加此數。不可直接輸出142913828922。
3. d117 10924 - Prime Words 以質數函式測試字母值總合。
4. a623 Combination 將n!寫成函式，在主程式呼叫3次。
5. c002 10696 - f91 遞迴。
6. a044 空間切割 以遞迴改寫。http://www.csghs.tp.edu.tw/Zhongshan/student/91science/M2.pdf
7. d255 11417 - GCD 將gcd寫成函式。
8. d693 最小公倍數 n個數的公倍數可以從兩兩連續求公倍數得到。

 long long int。以遞迴求gcd。

1. c813 11332 - Summing Digits 將f(x)寫成函式，不斷呼叫了式，直到n為個位數。
2. c015 10018 - Reverse and Add 將數字反轉寫成函式。迴文的檢查為數字反轉後和原數字相等即是。
3. a263 日期差幾天 判斷閏年可寫成函式。可算出總天數再相減。

進階程式設計

1. **物件導向簡介(封裝(私有型態)、繼承(保護型態))**
2. **stringstream** <http://www.dotblogs.com.tw/v6610688/archive/2013/11/08/cplusplus_stringstream_int_and_string_convert_and_clear.aspx>
3. ★ d392 读取练习——强大的加法！ stringstream字串轉數字。
4. ★ d574 節約符咒 stringstream數字轉字串。string字串相加。
5. d098 Stringstream運用練習(C++) str.length()。isdigit()。getline()。atoi()。string.c\_str()。

 stringstream字串數字轉換。

1. d018 字串讀取練習

EX：

1. a158 11827 - Maximum GCD 數字數量不定以stringstream拆解放入陣列，

 巢狀迴圈求兩數的GCD。

 \_\_gcd(a,b)可求a、b兩數的GCD，需#include <algorithm>

2. d430 第二題: 計算字數 (count) 將輸入非文字、非數字刪除(isalpha()、isdigit())，

 空白、換行均換成空白，以stringstream拆解輸入行。

1. **基礎資料結構簡介(堆疊Stack、佇列Queue、鏈結串列Linked List)**
2. ★ a565 2.p&q的邂逅 scanf("%d\n",&n)將換行字元讀掉。getchar()。getline(cin,line)會TLE
3. ★ e155 10935 - Throwing cards away I

#include <iostream>

#include <queue>

using namespace std;

int main()

{

 int n;

 while(cin >> n && n!=0)

 {

 queue<int> Q;

 int card[100]={0},end=0;

 for(int i=1;i<=n;i++)

 Q.push(i);

 while(Q.size()>1)

 {

 card[end++]=Q.front();

 Q.pop();

 Q.push(Q.front());

 Q.pop();

 }

 …………

 }

}

1. b938 kevin 愛殺殺 Linked List

C++ IO加速 ios::sync\_with\_stdio(false); cin.tie(0);

 已殺，排最後一個，剩最後一個，都要輸出0u0

1. **C++ STL** http://pisces.ck.tp.edu.tw/~peng/index.php?action=showfile&file=f00a16c9186a44e942264a0a24b48ca4ac49a83f2

演算法

1. a251 假費波那契數 陣列名為指標說明。

 sort。陣列的編號為0~n-1，若從1開始放，要多加空間。

1. ★ a225 明明愛排列 sort。自訂比較函式(小到大排列時，如果左邊元素<右邊元素，回傳true)

 大到小排列比較函式可用greater<int>()。

1. ★ a362 1. 搬雕像 sort。自訂比較函式。struct。排序後的位置-原來的位置編號。
2. a524 手機之謎 next\_permutation。如果要產生所有排序，陣列需小到大排序。
3. b582 一個窩 nth\_element，使第n大的元素置於n的位置。cin加速。

 用sort測資如果大一點會TLE。

EX：

1. b964 第 1 題 成績指標

2. c044 10008 - What's Cryptanalysis isalpha()、toupper()。

3. a480 導彈攔截系統 與導彈1,2的為距離d1,d2。

 先對各城市d1排序，之後再窮舉求p。

 p = c[i].d1 + max(c[i+k].d2),k>=1

 (i城市與導彈1的距離) (其它城市與導彈2的最大距離)

4. d829 00146 - ID Codes next\_permutation。

5. d913 1. 彈珠配置 next\_permutation依序產生一組彈珠順序，

 比對前6次彈珠順序，如果都符合每次猜測的結果即是答案。

循序式容器Sequence Container(vector)

1. ★ d323 電腦-窮人的 指標、樣板說明。vector。iterator。v.push\_back(x) v.s. cin >> v[i]

 sort。v.begin()。v.end()。

 CodeBlocks：Settings / Compiler / Have g++ follow the C++11 ISO C++ language standard Dev-C++：專案 / 專案選項 / 編譯器訊息 / 程式碼產生 / 語言標準(-std)/ISO C++11

 for(int x:v)。for(int &x:v)。v.resize(n) http://pingyeh.blogspot.tw/2011/09/stl-vector.html

1. a915 二维点排序 vector。struct。sort。for(point &p:v) cn >> p.x >> p.y;

 運算子多載，傳參考呼叫。http://web.nuu.edu.tw/~carlu/cpp/ch15.ppt

1. ★ d186 11461 - Square Numbers 以vector改寫。iterator。upper\_bound。lower\_bound。

EX：

1. b051 2. 排列最大值 sort。自訂比較函式大到小排序(s1+s2>s2+s1)。C++11

2. b844 一堆按鈕 直觀解陣列會太大，且會TLE( O(N\*K) )。用陣列記錄N個按鍵號碼，

 陣列中有幾個數字小於等於詢問的數字，即0、1切換的次數。

 (可先排序，以2分搜加速)

3. b005 布林矩陣的等價短陣 分別計算每行、每列的和為奇數的個數，若沒有奇數為等價，

 若行、列中各有一個奇數則Change bit (該行,該列)，

 其餘情況均為Corrupt。

循序式容器Sequence Container(list)

1. ★ a870 10. List Maker list:push\_back、insert、erase。find，需#include <algorithm>。

關聯式容器Associative Container(set、multiset)

1. ★ b523 先別管這個了，你聽過安麗嗎？ set:count、insert。
2. ★ d129 00136 - Ugly Numbers 第1500個醜數為8億多，暴力法會TLE。

 醜數為2x \* 3y \* 5z，所以對已存在的醜數\*2 \*3 \*5放入集合。

 set會自動排序，並過濾重複數字。

1. c421 pA 雲端列印 multiset同set會自動排序，但允許重複。set: size、empty、

 begin、end(指向最後一個元素之後的位置iterator)、erase。

EX：

1. c122 00443 - Humble Numbers 類似d129。typedef long long ll; vector<ll> v(s.begin(),s.end());

2. d442 10591 - Happy Number 以set記錄曾經出現過的數字，產生下一數字時檢查是否在set中。

3. a016 數獨(SUDOKU) 可用set記錄橫向、縱向、九宮格裏的數字，

 因為set會過濾重複的數字，判斷是不是剛好有9個數字。

4. d194 11572 - Unique Snowflakes 求最長相異子序列。

 set:count、insert、erase、find。

 queue:front、push、pop、size。

當新元素x重複時，刪除queue中x之前的元素
(可能產生最多相異的新的開始)

5. c423 pB 還原密碼 set:begin、end、insert、erase。C++11 for(auto it:s)

 stringstream字串數字轉換。

 string字串截取str.substr(pos,n) http://blog.csdn.net/ezhou\_liukai/article/details/13779091

關聯式容器Associative Container(map)

1. a743 10420 - List of Conquests Hash說明。map:find、end。stringstream。iterator。cin.get()。

 http://mropengate.blogspot.tw/2015/12/cc-map-stl.html

 https://software.intel.com/zh-cn/blogs/2013/10/25/c-cin

 http://registerboy.pixnet.net/blog/post/12761086-c%2B%2B%E4%B8%ADcin.get和cin.getline()的區別

1. ★ c054 10082 - WERTYU getchar()。putchar()。map:find、end。
2. ★ d244 一堆石頭 map。iterator。C++11 auto。

 for (auto it=m.begin();it!=m.end();it++) if(it->second==2)

 for (auto elm:m) if(elm.second==2) cout << elm.first <<endl;

 取得的元素是pair

EX：

1. b162 NOIP2007 1.统计数字 map<int,int>。

 在map插入<key, value>時，就會按照key的大小順序存儲。

2. d517 文字抄寫 I map<string , int>。若TLE輸出入改用scanf、printf。

3. b265 Q11286 - Conformity 將課程代碼排序後組成字串當成map的index。

4. d492 10226 - Hardwood species

5. a821 4.王者之路 map<string, set<string> > m; 將每一隊擊數的隊伍以set記錄，

 輸出擊數隊伍數為n-1，且沒有被擊數的隊伍。

容器配接器Container Adaptor(stack)

1. ★ a132 10931 - Parity 以stack記錄除2的餘數。

 stack:push、pop、top。n&1。n>>1。

1. ★ b304 00673 - Parentheses Balance stack:push、pop、top、empty。

 空的stack執行sk.top()會錯誤。

1. a017 五則運算 觀念：中序式轉後序式->後序式運算。實作步驟可合併。

 https://market.cloud.edu.tw/content/senior/computer/ks\_ks/et/datastruct/compute/compute.htm

EX：

1. b838 104北二2.括號問題 遇「(」push。遇「)」檢查stack是否是空的，如果不空pop，

 如果空，則括號不正確。

2. d016 後序運算法 stack:push、pop、top。stringstream。

3. c123 00514 - Rails stack:push、pop、top、empty。

 空的stack執行sk.top()會錯誤。

容器配接器Container Adaptor(queue)

1. ★ b151 NOIP2004 2.合并果子 priority\_queue<Type, Container, Functional>。

 欲取最大值使用less，欲取最小值使用greater。

 取priority\_queue中兩個最小值相加後再放入佇列。

1. d371 3. Huffman編碼中的編碼效能問題 需要求出Huffman code嗎？

EX：

1. d221 10954 - Add All 取priority\_queue中兩個最小值相加後再放入佇列。

2. d900 NOIP2010 2.接水问题 依輸入序，取佇列中最小值相加後再放入佇列。

3. c835 第六題：背包問題 以01背包問題的解法會TLE。2(1 或 2 或 … n-1)+2n-1 ≤ 2n

pair

1. ★ c012 10062 - Tell me the frequencies! make\_pair(v1,v2) https://forum.gamer.com.tw/Co.php?bsn=60292&sn=3518

 https://blog.csdn.net/sinat\_35121480/article/details/54728594

1. **窮舉法(暴力搜尋法)**
2. ★ d809 黑暗土地 struct。浮點數誤差(以行列式算三角形面積)。C輸入輸出。

 http://euler.tn.edu.tw/area.pdf

1. c074 00441 – Lotto 不用DFS也可解嗎？
2. c460 3. 軍隊部署 單純窮舉會TLE。不用儲存每一筆，因特性只有8種排列組合，

 可以記錄每種排列組合的數量。每種排列組合可以用2進位觀點，

 ai權值4、ri權值2、di權值1，將3種特性表示成1個特性值。

 對3種族的特性值窮舉，如果3個特性值位元運算為7，數量相乘。

 狀態壓縮https://www.csie.ntu.edu.tw/~sprout/algo2017/ppt\_pdf/dynamic\_programming\_3.pdf

EX：

1. a583 1. 座位距離計算問題 窮舉2點間距離。

2. b122 用餐地點 (Lunch) 窮舉所有可能的用餐地點，計算移動時間。

3. a364 2.神秘的進位問題 窮舉a,b,c，檢查 C(a, 3) + C(b, 2) + C(c, 1) 是否等於n。

4. c049 00356-Square Pegs And Round Holes 窮舉1/4圓的格子情形再\*4。判斷格子的四個點是否都在圓內。

5. d914 2. 圍棋資料庫比對 窮舉比較棋盤上每個點的狀況。

1. **排序** https://docs.google.com/document/d/10-N2JoDV0ZSH49d4s9zpoE71oPFUMORCfKOaJHKV27w/edit#heading=h.7sf5u9kriydv
2. d150 11369 - Shopaholic 將商品價格降序排序，再取每三個內的最小值。

 reverse。i+=3。

1. c010 10107 - What is the Median? 每次輸入都排序會TLE。

 在已排序的序列找出新數字的正確位置。

1. b966 第 3 題 線段覆蓋長度 開106bool陣列，讀一筆線段就從L標計到R，

 時間O(n)\*O(106)可行嗎？ 空間？

 將輸入線段依左端點座標排序。運算子多載。

EX：

1. a539 10327 - Flip Sort 找出每個元素右邊比它大的有幾個。

2. d385 10905 - Children's Game 比較函數(ab)>(ba)時為true。

3. d501 第二題：數列最小值 中位數。如果有兩個中位數，介於其中的所有整數都是答案。

4. c471 apcs 物品堆疊 (Stacking) 依兩兩物品頻率\*其上重量的值排序。

5. d555 平面上的極大點 點的x由小到大序列時，極大點的y是嚴格遞減的。

 https://blog.csdn.net/cqyz\_holiday/article/details/52495567

1. **搜尋**
2. ★ d732 二分搜尋法 二分搜尋。陣列參數。未定大小陣列。
3. b836 kevin戀愛攻略系列題-2 說好的霸王花呢?? O(N)->O(log2N) -> O(1)
4. c575 APCS 2017-0304-4基地台 對n個服務點排序，並計算服務點兩兩相鄰距離。若要分成K群，

 則找出前K-1個最大的兩兩相離距離，作為分群切割處。

 實做可用二分搜尋？

1. **模擬**
2. c006 10550 - Combination Lock 逆時針旋轉度數為後刻度減前刻度
3. ★ c036 00573 - The Snail
4. d192 11351 - Last Man Standing 模擬的時間為O(n\*k)，當n,k很大時會TLE。

 遞迴解http://blog.163.com/soonhuisky@126/blog/static/157591739201321341221179/

 Ex：n=6,k=2

 0 k k+1 n-1

 一開始編號 0 1 2 3 4 5 n=6時，可由x’=(x+k)%n求x的原編號

 4 0 1 2 3 n=5時，假設最後留下人的編號為x

 2 3 0 1 n=4 x’=(2+2)%4=0

 0 1 2 n=3 x’=(0+2)%3=2

 1 0 n=2 x’=(0+2)%2=0

 0 n=1

EX：

1. c094 00661 - Blowing Fuses

2. c296 APCS-2016-1029-3定時K彈

3. b351 幻方(魔方陣)之一：奇N 階 二維陣列，全域變數，記憶體不足。memset將陣列歸零，

 需含入#include <cstring>。while(!(r==R && c==C))。

 錯誤：while(r!=R && c!=C) r或c其中一個等於時就不繼續執行。

4. c292 APCS2017-0304-3數字龍捲風

1. **Divide & Conquer**
2. ★ d219 00374 - Big Mod (A\*B)%C=(A%C)\*(B%C)→(BP)%M=(BP/2%M)\*(BP/2%M)
3. d828 Pascal's triangle's secret (II) 亦即求第n項的費波那契數。矩陣快速冪加速。

 https://puremathcrush.blogspot.tw/2015/09/blog-post.html

 http://acm.cs.nthu.edu.tw/problem/10322/

1. a233 排序法~~~ 挑戰極限 D&C(MergeSort)
2. b373 [福州19中]车厢重组 當n很大時(100000)，逆序數對O(n^2)會TLE(TIOJ 1080)

 需用D&C(MergeSort) https://www.csie.ntu.edu.tw/~sprout/algo2016/ppt\_pdf/divide\_and\_conquer.pdf

 或BIT

EX：

1. d542: 10810 - Ultra-QuickSort MergeSort

1. **Set**
2. a445 新手訓練系列- 我的朋友很少 並查集(Union-find Sets、disjoint set)

 https://www.youtube.com/watch?v=JoCeTg0QAZQ

 http://www.csie.ntnu.edu.tw/~u91029/Set.html#5

1. d813 10583 - Ubiquitous Religions 並查集(Union-find Sets、disjoint set)
2. c131 00615 - Is It A Tree? 以並查集判斷加入的邊是否形成cycle。只能有一個樹根。

 http://kos74185foracm.blogspot.com/2011/08/615-is-it-tree.html

1. **Graph** https://docs.google.com/document/d/1ZptN-ebhkOITe1a\_BTacqRqWW6DH4HZEv5DBbPnukk0/edit#heading=h.6fi8c333cw4

DFS

1. ★ d626 小畫家真好用 全域變數。分四個方向做DFS。
2. c129 00572 - Oil Deposits 可以在地圖外包一層0，則不用檢查邊界。

 可以使用陣列儲存要走的方向。

1. a290 新手訓練系列 ~ 圖論
2. d324 00750 - 8 Queens Chess Problem 一維陣列queen[8]，陣列索引為皇后的col，值為皇后的row。
3. a229 括號匹配問題
4. d115 數字包牌 窮舉
5. d653 VAC+ \_ 社費問題 d115加強版。剪枝(將不可能的解剪掉，不繼續遞迴下去)。
6. b110 3. 黑白影像的四分樹表示法
7. d536 第三題：圖形迴圈偵錯問題 DFS偵測環
8. ★ b967 第 4 題 血緣關係 子節點因數量不定，可用vector諸存。vector<int> node[100000];

 vector二維陣列。https://ramihaha.tw/c-program-container-vector-array-linklist/

 http://f74461036.pixnet.net/blog/post/274951462-c%2b%2b-vector二維陣列

EX：

1. d365 10336 - Rank the Languages 類似d626

2. d165 八、草场普查 類似c129

3. c291 APCS 2017-0304-2小群體 不斷追蹤下一位朋友，直到他已經被紀錄過。DFS偵測環。

4. b108 1. 銀河帝國旅行社 類似b967

5. c463 apcs 樹狀圖分析 (Tree Analyses) 類似b967

6. b343 11518 - Dominos 2 骨牌後可能有多張骨牌。vector二維陣列。v.clear()。fill()。

7. d768 10004 – Bicoloring vector二維陣列。v.clear()。fill()。

8. a470 12406 - Help Dexter 數字\*10+1或2，產生下一位p位數DFS

9. d762 10344 - 23 out of 58 next\_permutation。DFS窮舉所有可能。

BFS

1. a982 迷宮問題#1 queue。pair。
2. c117 00439 - Knight Moves 騎士L走法有八個方向。queue。struct。

EX：

1. d663 11730 - Number Transformation http://kos74185foracm.blogspot.com/2013/07/11730-number-transformation.html

 產生轉換次數相同的所有數字B(佇列開頭A+小於它的質因數)，放入

 佇列。如果產生的數字已在佇列則忽略(新數字轉換次數一定較大)。

2. c077 00417 - Word Index 取出佇列前的字串，添加可以加的字母後放入佇列。

 使用map存字串對應的值。

3.b701 我的領土有多大 BFS或DFS

4. a634 14. Knights Path BFS+DFS

Floyd-Warshall

1. d908 4. 最佳路徑 memset。

 因為陣列包含所有26個字母，所以檢查時沒有連通要略過。

1. d282 11015 - 05-2 Rendezvous 先求所有兩點之間的最短距離，

 再加總求每個人到其他人的路徑總合最小。

 整數最大值可用0x3f3f3f。memset(a,0x3f,sizeof(a));

 https://blog.csdn.net/jiange\_zh/article/details/50198097

1. c128 00544 - Heavy Cargo d[i] [j]=max( d[i] [j], min(d[i] [k], d[k] [j]) )

EX：

1. a874 14. Trace Route

2. d a674 10048 - Audiophobia n[i][j]=min( n[i][j],max(n[i][k],n[k][j]) )

Dijkstra

1. d793 00929 - Number Maze 把數字迷宮想成無向圖，每個格子與四個方向的格子相連。

 以Dijkstra 求出左上角到右下角的最短距離。priority\_queue。

 struct 建構函式、運算子多載。

 Dijkstra+heap優化。https://www.cnblogs.com/flipped/p/6830073.html

 Dijkstra無法處理負邊，如果有負邊要用SPFA。

 https://blog.csdn.net/qq\_36932169/article/details/78806863

SPFA(Shortest Path Faster Algorithm)

1. c125 00534 - Frogger 從起點到終點的每條路都有一個石頭間最大距離，

 在每條路的石頭間最大距離中，找最小值。

 SPFA https://blog.csdn.net/muxidreamtohit/article/details/7894298

 http://naivered.github.io/2016/04/04/Problem\_Solving/UVa/UVa-534-Frogger/

 或Dijkstra、Floyd-Warshall

最小生成樹

1. a129 最小生成樹 Kruskal，Disjoint Set。Weight會超過int。

 <https://www.itread01.com/articles/1476699070.html>

 http://acm.nudt.edu.cn/~twcourse/DisjointSets.html

1. b181 2. 網路設計

尤拉路徑(Eulerian Path)

1. b924 kevin 愛畫畫 https://www.csie.ntu.edu.tw/~sprout/algo2017/ppt\_pdf/euler\_hamilton.pptx

 C++輸出入加速。

 http://chino.taipei/note-2016-0311C-的輸出入cin-cout和scanf-printf誰比較快？/

拓撲排序(Topological Sort)

1. a552 模型 kahn's algorithm

 https://www.csie.ntu.edu.tw/~sprout/algo2017/ppt\_pdf/topological\_sort.pdf

最大流(Maximum Flow)

1. d667 00820 - Internet Bandwidth Edmonds-Karp或Ford-Fulkerson algorithm

 <http://www.csie.ntnu.edu.tw/~u91029/Flow.html#4>

 http://alrightchiu.github.io/SecondRound/flow-networksmaximum-flow-ford-fulkerson-algorithm.html

1. **Tree**
2. a584 2. 親等關係 BFS、DFS或…
3. d526 Binary Search Tree (BST) 鏈結串列。二元搜尋樹。
4. c126 00536 - Tree Recovery 二元樹追蹤(前序、中序、後序)。
5. **Greedy**
6. ★ d872 過橋問題 三人以上，一次過去兩個最慢的人AB+A+YZ+B或AZ+A+AY+A
7. b231 TOI2009 第三題：書 印刷機只有一台，所以不管順序為何，總列印時間不變。

 隨時可以裝訂無限本書，所以要先列印裝訂久的書。

1. d418 00993 - Product of digits 將整數分解因數，因為要求Q最小，所以從9開始找。

 當因數全部分解完，n不等於1，表示不存在Q。

EX

1. a465 12405 – Scarecrow 遇到可耕種土地時，即在右邊之土地放一個稻草人。

 並將已被涵蓋的可耕種土地視為不可耕種之土地。

2. d731 11039 - Building designing 樓層分顏色儲存排序，分別從兩陣列中交錯拿出符合條件的最大面積

 運算子多載

3. c134 00668 - Parliament 將n切割成相異數字，並且各數字的乘積最大。

4. a673 10026 - Shoemaker's Problem http://programming-study-notes.blogspot.com/2013/12/uva-10026-shoemakers-problem.html

 兩相鄰工作a(Ta,Fa),b(Tb,Bb)，無論成ab或ba，其他部分的罰金是固定的。

 差別在於ab(Ta\*Fb)還是ba(Tb\*Fa)的損失較小。

 假如ab較小，則 (Ta\*Fb)<(Tb\*Fa) => (Fa/Ta)>(Fb/Tb) (a的「罰金/時間」比較大)

 因此工作的「罰金/時間」大的優先做。

1. **DP**
2. d038 00900 - Brick Wall Patterns F(1)=1，F(2)=2，F(n)=F(n-1)+F(n-2)
3. d054 11310 - DELIVERY DEBACLE F(0)=1，F(1)=1，F(2)=5，F(n)=F(n-1)+4\*F(n-2)+2\*F(n-3)

 http://kos74185foracm.blogspot.kr/2011/06/11310-delivery-debacle.html

1. a111 12149 – Feynman F(1)=1，F(2)=5，F(n)=F(n-1)+n\*n

 https://sites.google.com/site/zsgititit/home/c-cheng-shi-she-ji/a111-12149-feynman

1. d887 1.山脈種類(chain) F[0]=1

 F[n]=F[n-1]\*F[0]+F[n-2]\*F[1]+F[n-3]\*F[2]+… + F[1]\*[n-2] + F[0]\*F[n-1]

 https://sites.google.com/a/hpsh.co.cc/code/ti-mu/d887-1chain

1. b062 1. 城市道路連通網 DFS會TLE。i->j路徑長度為m的走法，為檢查所有中繼點k

 (i->k-j)。亦即所有 i->k(直接連通) k->j(路徑長度m-1)的總和。

EX

1. d378 最小路徑 dp[i][j]=min(dp[i-1][j],dp[i][j-1])+map[i][j]

2. d198 00825 - Walking on the Safe Side stringstream可能有問題？dp[i][j]=dp[i-1][j]+dp[i][j-1];

3. c100 00116 - Unidirectional TSP 從右向左掃描，以解決要求輸出字典序最小的問題。

Maximum Consecutive Sum(MCS)

1. a540 10684 - The jackpot MCS(i) ={ element[i], MCS(i-1)<0

 element[i]+MCS(i-1), otherwise

1. d206 00108 - Maximum Sum O(n4) http://chchwy.blogspot.tw/2008/11/acm108-maximum-sum-ac.html

 O(n3) http://hanting1225.blogspot.tw/2015/11/uva-108-maximum-sum.html

EX

1. d784 一、連續元素的和 類似a540

2. b565 5.採蘑菇攻略問題

01knapsack http://www.csie.ntnu.edu.tw/~u91029/KnapsackProblem.html#2

1. d637 路過的鴨duck F(n,w)為背包有前n樣物品，重量為w時的最大價值

 F(0,j)=0

 F(i,j)=MAX( F(i-1, j-w[i]) + v[i], F(i-1,j) )

 https://sites.google.com/a/mail.hpsh.tp.edu.tw/pc/jiao-cai/d637-duck

1. a587 祖靈好孝順 二維->一維
2. b184 5. 裝貨櫃問題 二維->一維
3. a522 12455 - Bars

EX

1. b131 NOIP2006 2.开心的金明 https://sites.google.com/a/mail.hpsh.tp.edu.tw/pc/jiao-cai/b131-noip2006-2

2. d890 3.禮物分配(gift) 背包負重上限為所有禮物單價總和除以2。

 物品重量與價值相同，取能放入背包的最大價值。

3. d390 00562 - Dividing coins 同上

零錢 http://www.csie.ntnu.edu.tw/~u91029/KnapsackProblem.html#6

1. d904 換零錢
2. d253 00674 - Coin Change https://sites.google.com/a/mail.hpsh.tp.edu.tw/pc/jiao-cai/d253-674---coin-change
3. d289 多元一次方程式 數學解？
4. b232 TOI2009 第四題：分房子 將1,3,5,7,9…視為幣值，n間房子視為金額。

 f(n)=f(n-1)+f(n-3)+f(n-5)…

LCS http://www.csie.ntnu.edu.tw/~u91029/LongestCommonSubsequence.html

1. c001 10405 - Longest Common Subsequence LCS(0,j)=0

 LCS(i,0)=0

 LCS(i,j)={ LCS(i-1,j-1)+1, if X[i]==Y[j]

 MAX( LCS(i-1,j), LCS(I,j-1) ), otherwise

 X陣列的index由0開始，長度i的元素為X[i-1]

1. d231 97北縣賽-2-基因序列密碼問題 記錄來源
2. a133 10066 - The Twin Towers <http://par.cse.nsysu.edu.tw/~advprog/advprog2013/tip/10066.ppt>

EX

1. d674 10192 - Vacation

2. a252 Another LCS

LIS http://www.csie.ntnu.edu.tw/~u91029/LongestIncreasingSubsequence.html

1. d242 00481 - What Goes Up LIS(i)=MAX1<=j<i && element[j]<element[i] LIS(j)+1

 找出i之前所有比i小的元素j，LIS(i)即LIS(j)+1其中的最大值

 上述O(n2)的方法會TLE，要用O(nlog2n)的方法

 http://wiki.csie.ncku.edu.tw/acm/course/LIS

Robinson-Schensted-Knuth Algorithm(只能求長度)

 EX： 4 5 1 2 3 4 5→1 5→1 2→1 2 3

 1 4 5 3 2 1 4→1 4 5→1 3 5→1 2 5

1. d052 11456 - Trainsorting fill()。LIS+LDS。http://par.cse.nsysu.edu.tw/~advprog/advprog2014/tip/11456.ppt

 接後面的車廂重量要越來越小即LDS，

 接前面的車廂重量要越來越大即LIS。

 計算每個節點的LIS、LDS，相加-1(自己會重覆)的最大值。

 序列要逆序儲存(Why？LIS、LDS的最大值是記錄在序列最右的元素，但兩序列的接點卻是最左邊的元素)

Largest Empty Rectangle http://www.csie.ntnu.edu.tw/~u91029/MaximumSubarray.html

1. b123 最大矩形 (Area) 計算每列的面積，再往上找出能構成最大面積的高度。

矩陣鏈乘積(Matrix Chain Multiplication) http://www.csie.ntnu.edu.tw/~u91029/DynamicProgramming.html

1. c112 00348 - Optimal Array Multiplication Sequence http://www.csie.ntnu.edu.tw/~u91029/DynamicProgramming.html

 Backtracking http://programming-study-notes.blogspot.com/2014/03/backtracking.html

1. d652 貪婪之糊

區間DP

1. d686 10003 - Cutting Sticks 計算類似矩陣鏈乘積，由2切點相鄰開始計算

 https://cloud.tencent.com/developer/article/1100098

 http://www.itread01.com/content/1501765089.html

集合最優配對

1. d879 10911 - Forming Quiz teams 利用二進位元存集合，狀態壓縮(bitmask) https://www.quora.com/What-is-bitmasking-What-kind-of-problems-can-be-solved-using-it

 d(S)表示把S中的元素兩兩配對的最小距離和，

 dp(S)=min(任取兩點的距離|Pa, Pb | + dp(S - {a} – {b}) )

 http://par.cse.nsysu.edu.tw/~advprog/advprog2017/tip/10911.ppt

 <http://naivered.github.io/2016/09/16/Problem_Solving/UVa/UVa-10911-Forming-Quiz-Teams/>

 https://blog.csdn.net/u011345461/article/details/38037983

 http://qu66q.iteye.com/blog/2098429

1. **數學** https://docs.google.com/document/d/1XPeYYxMYlyXq5n9kOD9FNZcWpiF37jykvKtTB1Ts8XQ/edit#heading=h.5pvnicy44wm8 https://docs.google.com/document/d/15BdaOYpGJyqFOpidHB4GVNGmTOCb7-TFj630HeUfhyI/edit#heading=h.e1iwh4n9reau
2. d111 10110 - Light, more light n的因數如果是奇數個，燈就會是亮的。

 一個數會等於成對的因數相乘，完全平方數的因數個數為奇數。

1. d361 10515 - Power et al. http://www.cnblogs.com/xiong-/p/3218741.html

 將2n~9n的最後一個數字列表，會發現規律，最長的循環周期為4。

1. a858 數三角形 正算 v.s. 反算
2. a241 第二題：1 / x 是有限小數 x的因數只能為為2或5。

 若用x是否能被2、5除盡的方式檢查，會TLE。

 改進方式1：採用位元運算子x%2、x/=2 -> x&1、x>>=1。

 改進方式2：建表查詢。

1. b897 10219 - Find the ways ! 直接計算n!會爆掉。https://tausiq.wordpress.com/2010/08/31/uva-10219-find-the-ways/

 可用floor(log10(n))+1判斷n是幾位數。

 log10(1\*2\*3)= log10(1) + log10(2) + log10(3)

大數

1. c034 00424 - Integer Inquiry 大數加法
2. c119 10220 - I Love Big Numbers 大數乘法
3. a884 11448 - Crisis 大數減法

數論

1. d256 11388 - GCD LCM a、b是最大公因數的倍數，所以最小的a就是gcd(a,b)

 lcm(a,b)=a\*b/gcd(a,b)。a為最大公因數，則b為最小公倍數。

 最小公倍數(G)是最大公因數(L)的倍數，所以G%L!=0則輸出 -1。

1. a007 判斷質數 單純埃拉托斯特尼篩法建質數表(取質數將其倍數們篩掉)還是會TLE

 埃拉托斯特尼篩法建質數表，

 只要判別小於等於根號此數的質數是否為其因數即可。

1. a289 Modular Multiplicative Inverse Extended Euclidean Algorithm

 https://www.youtube.com/watch?v=mgvA3z-vOzc

 http://www.geeksforgeeks.org/multiplicative-inverse-under-modulo-m/

 http://www.geeksforgeeks.org/basic-and-extended-euclidean-algorithms/

1. d440 10299 - Relatives Euler's Totient Function

 http://kos74185foracm.blogspot.tw/2011/07/10299-relatives.html

 http://www.aichengxu.com/view/924080 (空間？)

 http://blog.csdn.net/mobius\_strip/article/details/40338831

EX

1. d362 10394 - Twin Primes 以埃拉托斯特尼篩法建質數表，並同時找出所有的Twin Primes

機率

1. e162 01636 - Headshot

矩陣

1. a410 解方程 克拉瑪公式

 http://math1.ck.tp.edu.tw/陳嘯虎/小虎/95課綱/第五冊/重點/95課綱5-2-3矩陣-行列式與克拉瑪公式.pdf

1. a272 猥瑣罐頭下樓梯 矩陣快速求線性遞迴。矩陣快速冪加速。

 https://zerojudge.tw/ShowThread?postid=11099&reply=0

1. d639 企鵝村三兄弟penguin 矩陣快速求線性遞迴。矩陣快速冪加速。

 https://zerojudge.tw/ShowThread?postid=10974&reply=0

1. **計算幾何** https://docs.google.com/document/d/1Xi3LPnAvCOLXHX\_h9Vk\_Fr74Dy-\_Dtn1jKypCQkEvJc/edit
2. d055 11437 - Triangle Fun http://blog.csdn.net/freezhanacmore/article/details/8171942
3. d170 飛蛾撲火(一) 向量內積、外積。

 https://www.csie.ntu.edu.tw/~sprout/algo2016/ppt\_pdf/computational\_geometry.pdf

 http://math1.ck.tp.edu.tw/陳嘯虎/小虎/99課綱/第四冊/重點/99課綱教學重點整理4-1-4空間向量-空間向量的外積.pdf

1. **進階資料結構**
2. d539 區間 MAX RMQ解法：http://blog.csdn.net/emailed/article/details/4761806

 分別以Sparse Table和線段樹實做

 Sparse Table

 https://hk.saowen.com/a/80bbf85d92059c0adcb8b7b6efda1755b29dd239d0d137f73f394667d82d29d2

 http://www.cppblog.com/jackdongy/archive/2012/12/17/196369.html

 http://www.cnblogs.com/five20/p/7531644.html

 http://blog.csdn.net/qq\_34594236/article/details/53912731

 線段樹(邏輯腦P.172)。<http://www.cnblogs.com/TenosDoIt/p/3453089.htm>

 進階：d799 区间求和。

 線段樹+懶惰標記。

 https://www.smwenku.com/a/5b9ed6502b71773ebacea120/zh-cn/

 https://hk.saowen.com/a/9f18526a9bd9ccd865b10744d4584c83157747692bb7965edb4af7f1e376518b

1. c424 pC 框架區間 建Sparse Table，窮舉數列任兩數，只要兩數值差==序號差且，

 左數為區間最小值，右數為區間最大值即是一解。

1. d788 排名順序 Binary Indexed Tree https://www.csie.ntu.edu.tw/~sprout/algo2016/homework/week11.pdf