**＊出力結果＊**

検討した配置図 : 40116600通り

不快度の最小値 : 0.13559322033898305

不快度最小の座席図

[[2. 0. 2. 2. 0. 2. 2. 0. 2. 2. 0.]

[0. 3. 0. 0. 3. 1. 1. 3. 1. 2. 3.]

[2. 1. 2. 2. 1. 2. 2. 1. 2. 2. 1.]

[2. 1. 2. 2. 1. 2. 2. 1. 2. 2. 1.]

[0. 3. 0. 0. 3. 1. 1. 3. 1. 2. 3.]

[2. 0. 2. 2. 0. 2. 2. 0. 2. 2. 0.]]

不快度の最大値 : 0.2591687041564792

不快度最大の座席図

[[2. 0. 2. 2. 1. 2. 2. 1. 2. 2. 1.]

[1. 3. 1. 1. 3. 1. 0. 3. 1. 2. 3.]

[2. 1. 2. 2. 1. 2. 2. 1. 2. 2. 0.]

[2. 1. 2. 2. 1. 2. 2. 0. 2. 2. 0.]

[0. 3. 0. 0. 3. 0. 0. 3. 0. 2. 3.]

[2. 1. 2. 2. 0. 2. 2. 0. 2. 2. 0.]]

処理時間 : 2037.6304776668549 s

**L.68 ----組み合わせの配列を格納した配列（2次元配列）を生成----**

(本番では28C14を想定して計算するが)

たとえば5C3なら

[[0,1,2],[0,1,3],[0,1,4],[0,2,3],[0,2,4],

[0,3,4],[1,2,3],[1,2,4],[1,3,4],[2,3,4]]

のように0から始まる組み合わせの配列を生成

**L.79 --コンビネーションに対応する着座表を作成--**

座席の位置(行・列)のみ格納した「小さな配置図」の中から、

組み合わせ配列にしたがって、「人が座る位置」だけ取り出した配列を作成

**L.85 --不快度の計算の下準備--**

いちいち大きな座席表を作って計算するわけにもいかないので、

各行・各列に着席している人数をそれぞれ

total\_people\_row, total\_people\_columnという配列に格納

その後のループは、

その行・列にいる人の数と、その人達の向いている方向により４通り場合分け

sum\_eyesightに視界の広さ×人数分

sum\_counted\_peopleに視界に入る人の数×人数分

を足していく

不快度は、視界に入る人の数の総和 / 視界の広さの総和 と定義する

すなわち、不快度 = sum\_counted\_people / sum\_eyesight

**※ 大きな座席図**

[[2. 0. 2. 2. 0. 2. 2. 0. 2. 2. 0.]

[0. 3. 0. 0. 3. 0. 0. 3. 0. 2. 3.]

[2. 0. 2. 2. 0. 2. 2. 0. 2. 2. 0.]

[2. 0. 2. 2. 0. 2. 2. 0. 2. 2. 0.]

[0. 3. 0. 0. 3. 0. 0. 3. 0. 2. 3.]

[2. 0. 2. 2. 0. 2. 2. 0. 2. 2. 0.]]

**※ 小さな座席図（座席がある場所の行・列）**

[[ 0. 1.]

[ 1. 0.]

[ 1. 2.]

[ 2. 1.]

[ 0. 4.]

[ 1. 3.]

[ 1. 5.]

[ 2. 4.]

[ 0. 7.]

[ 1. 6.]

[ 1. 8.]

[ 2. 7.]

[ 0. 10.]

[ 2. 10.]

[ 3. 1.]

[ 4. 0.]

[ 4. 2.]

[ 5. 1.]

[ 3. 4.]

[ 4. 3.]

[ 4. 5.]

[ 5. 4.]

[ 3. 7.]

[ 4. 6.]

[ 4. 8.]

[ 5. 7.]

[ 3. 10.]

[ 5. 10.]]

**※ 「人が座る位置」の配列**

上記の「小さな座席図」配列から、

各コンビネーションで指定されたインデックスに対応する組を取り出す

例：

コンビネーションが[0,1,4,6,17,24]と与えられた場合

小さな座席図 配列の[0,1,4,6,12,24]番目を取り出すので

[[ 0. 1.]

[ 1. 0.]

[ 0. 4.]

[ 1. 5.]

[ 5. 1.]

[ 4. 8.]]

以上が「人が座る位置」の配列である

**※ 実際のコード**では、

大きな座席図：ARRANGEMENT, min\_arrangement, max\_arrangement

小さな座席図：seat\_position

人が座る位置の配列：(ループ内)sat\_seat\_position, min\_seat\_position,

max\_seat\_position

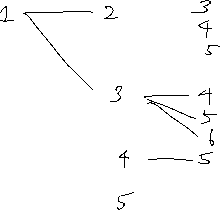
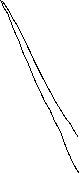
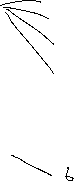
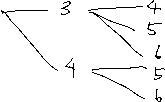
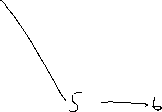
コンビネーション配列：(ループ内)each\_combination, combination\_list[min\_index],

combination\_list[max\_index]

全コンビネーションを格納する配列：combination\_list

**関数 generate\_combination\_list()について**

6C3を例にしてアルゴリズムを説明



組み合わせの樹形図は一個一個の枝に着目すると、一回り小さな樹形図を持っている

一個内側の階層に入ると何が変わるかというと、まずnCrの**r**が変わる。

外側では**3個**とる組み合わせを探していたが、内側では**2個**とる組み合わせを探すことになる。そのさらに内側では**１個**とる組み合わせを探すことになる。

また、一個内側の階層ではスタート地点の数字も変わる。

一番外側の**1の枝**の内側の階層では、**2,3,4,5の枝**があり、

その内側階層の**2の枝**には、**3,4,5,6の枝**があり

その内側階層の**3の枝**には、**4,5,6の枝**があり

その内側階層の**4の枝**には、**5,6の枝**があり

一番外側の**2の枝**の内側の階層では、**3,4,5の枝**があり、

………

そこで、スタート地点の数字を**i**とおくと「その一個内側のi」を**j**として、

**j は i+1 から n-r+1 までの間を動く。**

また、一番内側の階層ではr=1となり、そこではもはや組み合わせなど考えずに、１個ずつ数字をとっていけばよい。例えば1の枝の2の枝の内側では、3,4,5,6を順に取るだけである。

そこで、

一番内側の**r=1**の階層まで入って**「1個ずつ取る」**を実行(48~52行目)してから

**一個外側**の階層の**スタート地点の数字j**をくっつける(57~59行目)

↑その数字**jをi+1~n-r+1まで**動かして実行 (56~60行目)

すると、枝から伸びる組み合わせ総数がわかったので、**さらに外側**の階層の組み合わせの計算に使うことができる

………

（＊最後のページに6C3の例を示した）

という処理を実装した。56行目で自分自身を関数として呼び出す**再帰呼び出し**により、どんどん「内側の関数」に入っていくことができ、一番内側(r=1)に入ると、**値が確定してreturn**できるので、「外側の関数」に出ていくことができる。これで一番外側の関数に出てきたときに、ようやく求める値が確定する。

※**一番外側の1,2,3,4**の根本部分は、更に外側に**i=0**からスタートする枝が存在し、そこからのびた**j=1,2,3,4の枝**であると解釈して書かれている。

* **6C3の処理の流れ**

引数(n,r,i)=(6,3,0)の状態でスタート

j=1,2,3,4についてループを回そう

j=1のとき

(n,r,i)=(6,2,2)

j’=2,3,4,5についてループを回そう

j’=2のとき

(n,r,i)=(6,1,3)

r=1になったので、配列にj’’=3,4,5,6をそれぞれ格納。[[3],[4],[5],[6]]

そこにj’=一個外側を加えて

[[**2**,3],[**2**,4],[**2**,5],[**2**,6]]

j’=3のとき

(n,r,i)=(6,1,4)

配列にj’’=4,5,6を格納。[[4],[5],[6]]

そこにj’を加えて[[**3**,4],[**3**,5],[**3**,6]]

j’=4のとき

同様にして[[**4**,5],[**4**,6]]

j’=5のとき

同様にして[[**5**,6]]

一個内側の階層の中身がすべてわかったので、そこにj=1をつける

[[**1**,2,3],[**1**,2,4],[**1,**2,5],[**1**,2,6],[**1**,3,4],[**1**,3,5],[**1**,3,6],[**1**,4,5],[**1**,4,6],

[**1**,5,6]

j=2のとき（略）

j=3のとき（略）

j=4のとき（略）

j=1,2,3,4についてすべてわかったので、それを全部合わせれば求める組み合わせになる