

Seleksi Competitive Programming

OmahTI 2018

Halo, peserta calon divisi Competitive Programming~

Harap membaca petunjuk ini dulu sebelum mengerjakan.

Seleksi divisi CP OmahTI 2018 ini terdiri dari dua jenis tes, yaitu tes tulis dan tes pemrograman. Dokumen ini berisi soal-soal tes tulis. Untuk tes pemrograman, akan diadakan kontes pemrograman yang akan diumumkan kemudian. Para peserta diharuskan untuk mengikuti kedua jenis tes tersebut.

Petunjuk tes tulis:

1. Tes ini terdiri dari dua bagian: matematika dan logika.
2. Peserta **wajib** mengerjakan kedua bagian, bukan salah satunya saja.
3. Kerjakan dari soal yang paling mudah dahulu. **Kerjakan sebisanya.**
4. Untuk soal bagian matematika, jika tidak diminta 'jelaskan', tulis **jawaban akhirnya saja**. Namun untuk soal yang diminta 'jelaskan', jelaskan cara mendapat jawaban akhir dengan jelas namun singkat.
5. Untuk soal bagian logika, jelaskan cara mendapat jawaban akhir dengan jelas.
6. Dokumen ini bisa dicetak untuk kemudian dijawab langsung pada setiap lembar soal, tapi tidak harus. Diperbolehkan juga untuk menjawab di kertas lain.

Akhir kata, selamat mengerjakan!

Nama :

Angkatan :

Mat-1

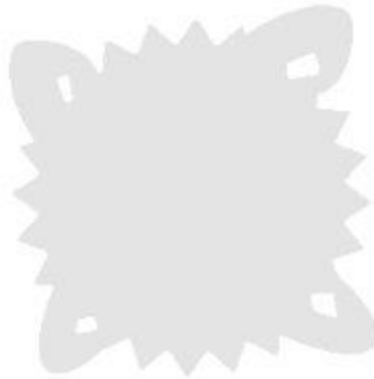
Della memiliki sebuah himpunan bilangan bulat positif. Himpunan bilangannya itu ia namakan “Himpunan OTI”. Setiap anggota himpunan OTI memiliki semua sifat berikut:

- bersisa 3 jika dibagi oleh 4,
- bersisa 14 jika dibagi oleh 17,
- dan bersisa 1 jika dibagi oleh 3.

Kemudian, Della mengurutkan semua bilangan di himpunan OTI secara menaik, sehingga bilangan pada urutan pertama adalah 31.

Pertanyaan:

- a) Berapakah bilangan pada urutan ke-10?
- b) Terletak pada urutan ke berapakah bilangan 10231?



Nama :

Angkatan :

Mat-2

Diberikan sebuah daftar beberapa bilangan bulat positif A . Anda diminta untuk memilih M bilangan dari A sehingga FPB dari M bilangan tersebut sebesar mungkin, kemudian tulis sebuah bilangan, yaitu FPB dari seluruh M bilangan tersebut.

Sebagai contoh, $A = [3, 4, 6, 12]$, dan $M = 3$. Kemungkinan anda memilih 3 bilangan tersebut adalah:

1. 3, 4, dan 6, FPB-nya 1,
2. 3, 4, dan 12, FPB-nya 1,
3. 3, 6, dan 12, FPB-nya 3,
4. 4, 6, dan 12, FPB-nya 2.

Karena FPB terbesar yang mungkin adalah 3, maka tulis 3.

Pertanyaan:

- a) Berapakah bilangan yang harus anda tulis jika $A = [33, 44, 132, 286, 28, 30, 3]$ dan $M = 3$?
- b) Selain mencoba seluruh kemungkinan, bagaimana cara anda mencari bilangan yang harus anda tulis, jika nilai M sangat besar dan ada sangat banyak bilangan di A ? Jelaskan.

Nama :

Angkatan :

Mat-3

Dikachin sedang memilih perwakilan tim untuk lomba competitive programming. Terdapat sebanyak N mahasiswa angkatan 2019 dan M orang angkatan 2020.

- a) Untuk $N = 6$ dan $M = 4$, ada berapa cara pemilihan jika Dikachin ingin memilih sebanyak 4 mahasiswa angkatan 2019 dan 2 orang mahasiswa angkatan 2020?
- b) Untuk $N = 4$ dan $M = 4$, ada berapa cara pemilihan jika Dikachin ingin memilih sebanyak 0 mahasiswa angkatan 2019 dan 4 mahasiswa angkatan 2020, atau 1 mahasiswa angkatan 2019 dan 3 mahasiswa angkatan 2020, atau 2 mahasiswa angkatan 2019 dan 2 mahasiswa angkatan 2020, atau ... 4 mahasiswa angkatan 2019 dan 0 mahasiswa angkatan 2020?

Jelaskan.

- c) Untuk $N = 2018$ dan $M = 2018$, ada berapa cara pemilihan jika Dikachin ingin memilih sebanyak 0 mahasiswa angkatan 2019 dan 2018 mahasiswa angkatan 2020, atau 1 mahasiswa angkatan 2019 dan 2017 mahasiswa angkatan 2020, atau 2 mahasiswa angkatan 2019 dan 2016 mahasiswa angkatan 2020, atau ... 2018 mahasiswa angkatan 2019 dan 0 mahasiswa angkatan 2020?

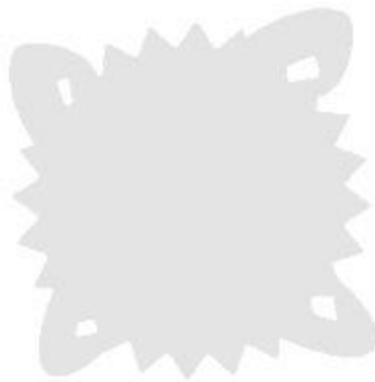
Jelaskan.

Nama :

Angkatan :

Mat-4

Diberikan bilangan bulat A dan B . Tanpa mencoba satu per satu, jelaskan bagaimana cara anda mencari tahu mana yang lebih besar antara $A \times B$, $A + B$, dan $A - B$?



Nama :

Angkatan :

Mat-5

Diberikan bilangan bulat positif n . Misalkan $f(n)$ adalah bilangan yang didapat dengan membalik setiap digit dari bentuk biner dari n . Sebagai contoh, jika $n = 11$, maka bentuk biner dari n adalah 1011_2 , sehingga $f(11) = 0100_2 = 4$.

Pertanyaan:

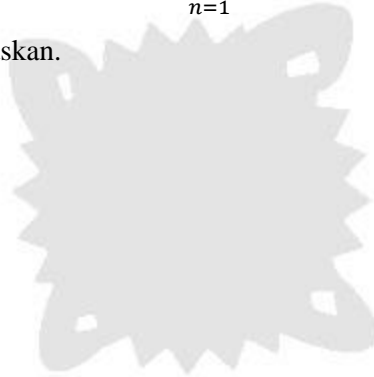
- a) Kapankah $f(n)$ bernilai 0?
- b) Tentukan nilai dari

$$\sum_{n=1}^{15} n + f(n)$$

- c) Berapapun bilangan bulat positif N , mungkinkah nilai dari

$$\sum_{n=1}^N f(n)$$

lebih besar dari $N^2/4$? Jelaskan.



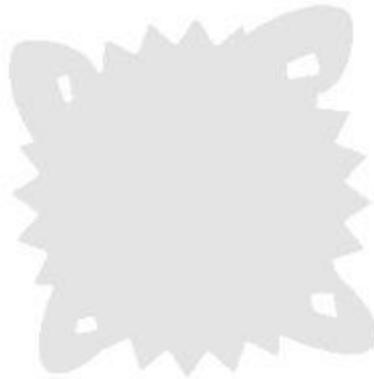
Nama :

Angkatan :

Log-1

(Ceritanya) ada 2 jenis manusia di OmahTI, yaitu Si Pembohong yang selalu berkata bohong, dan Si Jujur yang selalu berkata jujur. Suatu hari seluruh anggota (selain CEO) yang berjumlah 2017 orang berbaris satu banjar di depan pintu sekre, semua menghadap ke arah pintu. Mereka semua (selain CEO) tahu siapa saja diantara mereka yang merupakan Si Pembohong ataupun Si Jujur. Mereka semua yang berada dalam barisan tersebut berkata, “Si Pembohong di depan saya lebih banyak daripada Si Jujur di belakang saya.”

Apabila CEO OmahTI dapat menebak dengan benar berapa jumlah Si Pembohong dalam OmahTI, maka niscaya semua Pembohong akan bertaubat dan berjanji untuk selalu berkata jujur. Bantulah CEO OmahTI menebak jumlah Pembohong tersebut!



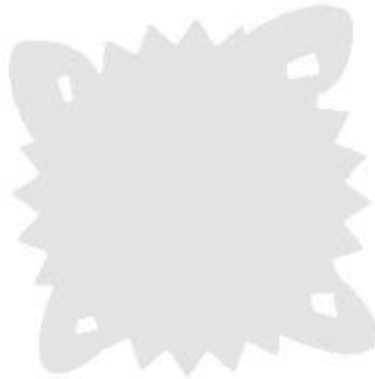
Nama :

Angkatan :

Log-2

Karena Ricky dan Mas Bintang mendapatkan Lose Streak ketika push rank ML, mereka pun jenuh dan bermain permainan lain. Permainan itu disebut “Sebut Angka”. Seorang pemain akan menyebutkan barisan bilangan dari 1 hingga lebih satu dari bilangan terakhir yang disebutkan pemain sebelumnya. Ricky memulai dengan menyebutkan “1.” Mas Bintang melanjutkan dengan menyebutkan “1, 2.” Kemudian Ricky melanjutkan dengan menyebutkan “1, 2, 3.” Kemudian Mas Bintang melanjutkan dengan menyebutkan “1, 2, 3, 4.” Begitu seterusnya.

Jika diperhatikan, bilangan yang disebut pada urutan ketiga adalah 2, pada urutan ke 6 adalah 3, dan pada urutan ke-10 adalah 4. Berapakah bilangan yang disebutkan pada urutan ke-2018?



Nama :

Angkatan :

Log-3

Ricky memiliki 4 hewan kesayangan yang diberi nama Ranger Merah, Ranger Biru, Ranger Kuning, dan Ranger Hijau. Keempat hewan tersebut masing-masing adalah kelinci, kucing, hamster, dan kambing. Dua diantaranya berjenis kelamin jantan. Kucing dan kelinci sekarang sedang hamil. Si kelinci lebih muda dari Ranger Hijau, tapi lebih tua dari Ranger Biru yang sebentar lagi akan memiliki anak. Ranger Hijau lebih tua dari hamster. Hanya hewan betina yang dapat hamil. Siapakah nama kucing kesayangan Ricky?



Nama :

Angkatan :

Log-4

CEO OmahTI dengan sangat menakjubkan berhasil menebak jumlah Si Pembohong, tentunya dengan bantuanmu saat itu. Para Pembohong pun bertaubat dan berjanji untuk selalu berkata Jujur. Namun hari ini CEO menangkap basah 10 orang mantan Pembohong yang ternyata kembali berkata bohong. Mereka semua akhirnya diberi hukuman. Mereka kembali dibariskan dalam 1 banjar di depan pintu sekre, semua menghadap ke arah pintu. Setiap orang dipakaikan penutup mata dan topi berwarna hitam atau putih secara acak. Setiap orang tidak tahu topi apa yang dipakaikan kepadanya atau orang lain. Kemudian satu persatu orang dari urutan paling belakang akan dibuka penutup matanya sehingga bisa melihat topi orang-orang di depannya tapi tetap tidak bisa melihat warna topinya sendiri. Dia akan ditanyai topi warna apa yang ia pakai dan hanya boleh menjawab “Hitam” atau “Putih”. Apabila dia salah menebak maka ia akan dikeluarkan dari barisan dan dari OmahTI, namun apabila berhasil menebak dengan benar maka ia selamat dan keluar dari barisan tersebut.

Sebelum hukuman dimulai mereka dipersilahkan berdiskusi untuk menentukan strategi agar selamat dari hukuman tersebut. Kemudian hukuman dimulai dari orang urutan ke-10. Setelah dia menjawab, sekarang giliran orang ke-9 yang harus menjawab. Begitu seterusnya hingga giliran orang ke-1. Kamu sebagai calon anggota baru yang ingin diperhatikan oleh CEO-senpai, harus membantu 10 orang tersebut menyusun strategi untuk bisa lolos dari hukuman. Berapa orang yang paling banyak dapat diselamatkan dengan menggunakan strategi yang paling optimal?

Nama :

Angkatan :

Log-5

Wiro ingin mengambil barang yang tertinggal di kos Alam, tapi Alam sedang tidak ada di kos. Pintu kos Alam dilengkapi dengan sebuah kunci pengaman canggih yang ia rancang sendiri.

Terdapat sebuah layar yang menampilkan suatu bilangan N . Di bawahnya terdapat dua buah tombol berwarna biru dan hijau. Tombol biru akan mengubah bilangan di layar menjadi berkurang 1 (menjadi $N - 1$). Sedangkan tombol hijau akan mengubah bilangan di layar menjadi 2 kali lipat (menjadi $N \times 2$).

Bilangan awal di layar adalah 5. Pintu akan terbuka jika berhasil mengubah bilangan tersebut menjadi 10000 dengan jumlah penekanan tombol seminimal mungkin. Namun dengan mudahnya Wiro berhasil membuka kunci pengaman tersebut. Berapakah jumlah penekanan tombol minimal yang Wiro lakukan untuk membuka kunci pengaman tersebut?

