

Advanced DP & Greedy

Pelatnas I TOKI 2015
William Gozali



DP



Top Down vs Bottom Up (kelebihan)

- Top down
 - Hanya mengerjakan state yang diperlukan
 - Mudah diimplementasikan untuk state yang berdimensi banyak
- Bottom up
 - Tidak ada overhead pemanggilan fungsi
 - Bisa dibuat lebih efisien dengan bantuan struktur data eksternal
 - Bisa flying table



Top Down vs Bottom Up (kekurangan)

- Top down
 - Ada overhead pemanggilan fungsi
 - Cenderung sulit diimplementasikan struktur data eksternal untuk mempercepatnya
- Bottom up
 - Mengisi seluruh tabel
 - Jika dimensi state besar, lebih sulit mengisi tabel



Backtrack Solusi

- Diberikan koin dengan nominal 1, 6, dan 10 dalam jumlah tak berhingga
- Cari banyaknya koin minimal untuk menukarkan uang sebesar X !
- Bagaimana jika ingin mencetak konfigurasi koinnya?

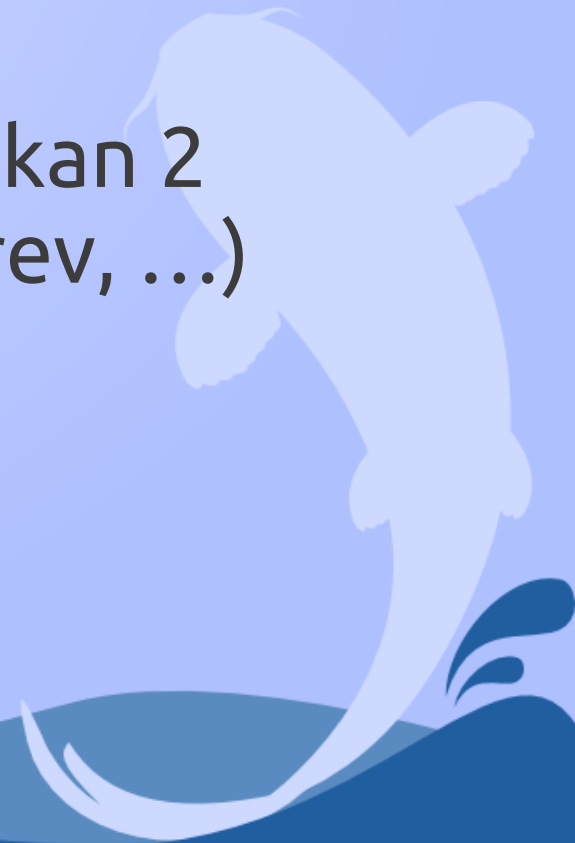


DP



Flying Table

- Jika ada fungsi $dp(x, \dots)$ yang rekurensnya hanya melibatkan $dp(x-1, \dots)$, maka nilai $dp(x-2, \dots)$, $dp(x-3, \dots)$, dst sebenarnya sudah tidak diperlukan
- Jadi untuk tabel DP, hanya dibutuhkan 2 ruang, untuk $dp(now, \dots)$ dan $dp(prev, \dots)$



DP Map

- Di negara Bytelandian, keping uang sebesar X bisa ditukar dengan keping uang sebesar $X/2$, $X/3$, dan $X/5$ (dibulatkan ke bawah)
- Tentukan uang maksimal yang bisa didapat jika awalnya dimiliki keping uang sebesar N !
- $N \sim 10^9$



Ant in Cube

- Terdapat sebuah kubus dan seekor semut di salah satu sudutnya
- Jika semut itu bergerak, dia akan bergerak ke sudut yang bertetangga dengan sudut tempatnya berada
- Jika semut itu bergerak tepat N kali, berapa banyak cara dia bisa sampai di sudut-sudut kubus yang lain?
- $N \sim 10^9$



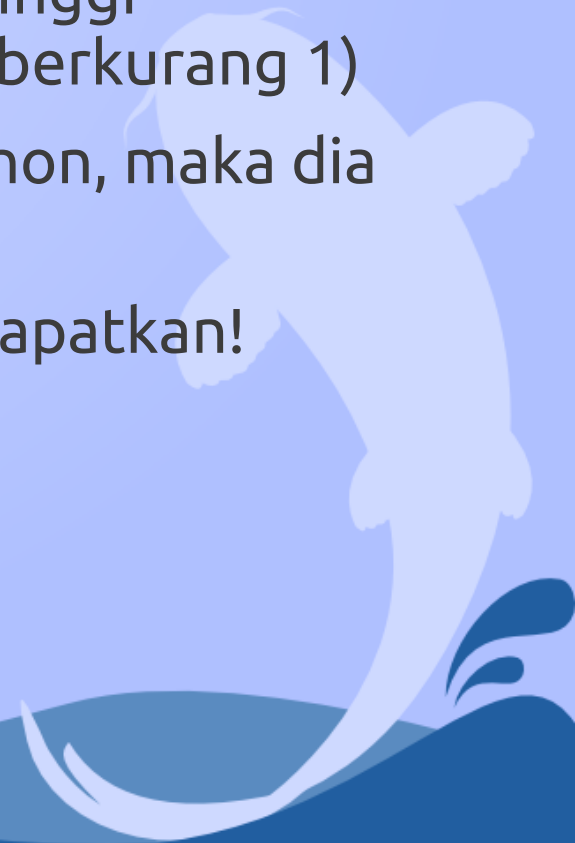
Barisan Panda (BNPC 2008)

- Terdapat N panda, dinomori 1 sampai dengan N
- Panda-panda berbaris pada satu baris dan mungkin dipermutasi
- Panda dengan nomor x bisa melihat panda dengan nomor y , jika y berada di belakang x dan $x > y$
- Tentukan banyaknya barisan yang memiliki tepat K pasang panda yang salah satunya bisa melihat panda lainnya!
- $N \sim 200$
- $K \sim N*(N-1)/2$



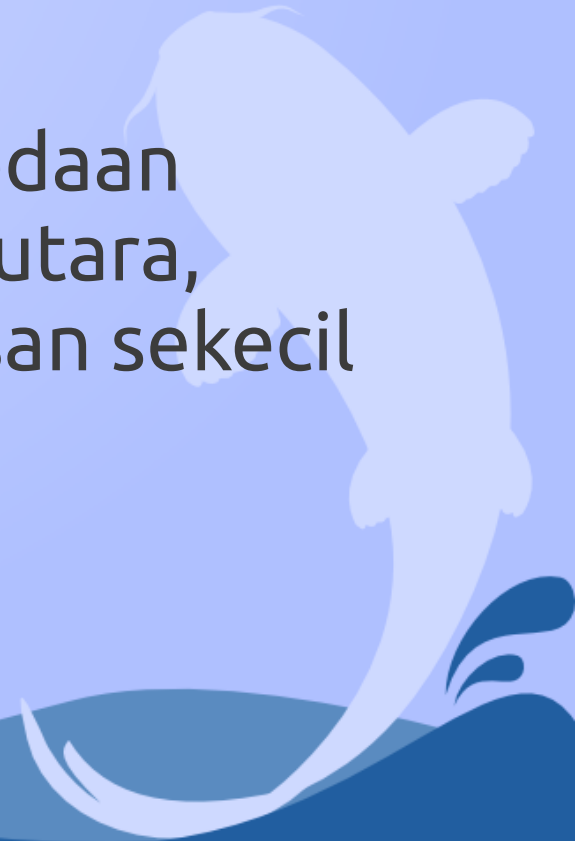
Acorn (ICPC Singapore 2007)

- Terdapat N pohon, masing-masing ketinggiannya H
- Pada pohon ke- i , ketinggian ke- j , terdapat kacang dengan nilai kenikmatan $x[i][j]$
- Seekor tupai boleh mulai dari pohon manapun, tinggi manapun, dan bisa melompat turun (ketinggian berkurang 1)
- Jika ketika saat melompat turun mau pindah pohon, maka dia kehilangan ketinggiannya sebesar F
- Tentukan total kenikmatan kacang yang bisa didapatkan!
- $N, H, F \sim 2000$



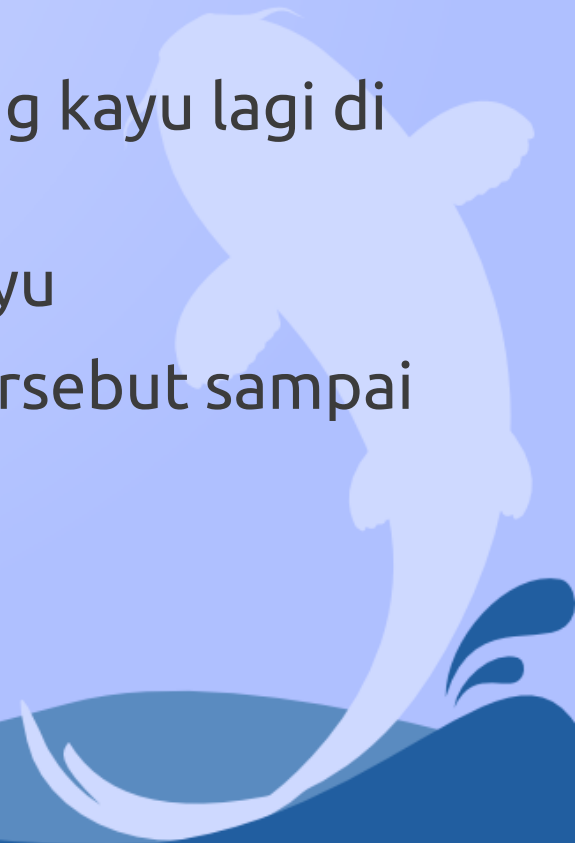
Kingdom Division (Petrozavodsk 2007/2008)

- Ada N titik
- Buat polyline, dari kiri ke kanan yang membelah N titik tersebut menjadi lintang utara dan lintang selatan
- Bagi sedemikian rupa sehingga perbedaan maksimum banyaknya titik di lintang utara, lintang selatan, dan tepat di perbatasan sekecil mungkin!
- $N \sim 50$



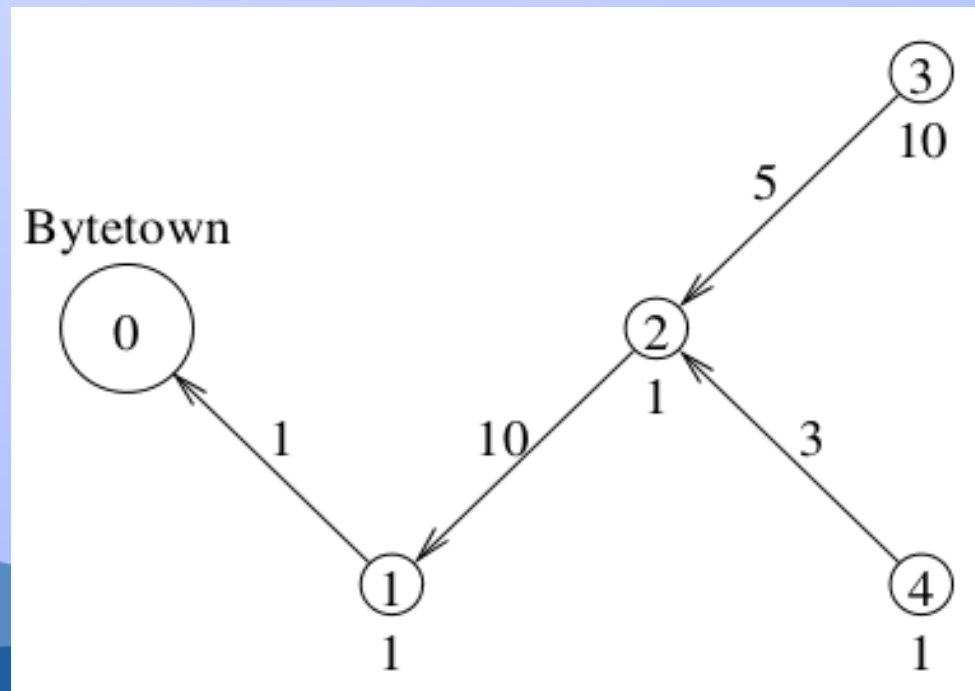
River (IOI 2005)

- Terdapat N desa
- Antar desa bisa terhubung oleh sungai, membentuk struktur tree
- Terdapat sebuah pemotong kayu di root
- Kita boleh membangun maksimum K pemotong kayu lagi di desa
- Setiap node (desa), menghasilkan sejumlah kayu
- Kayu akan mengambang di sungai dari desa tersebut sampai pemotong kayu terdekat sebagai transportasi
- Biaya transportasi kayu: 1 sen per



River (IOI 2005)

- Tentukan di mana saja perlu dibangun pemotong kayu supaya total biaya transportasi kayu sekecil mungkin
- $N \sim 100$
- $K \sim 50$



Greedy



Soal Mudah 2 (Reinhart)

- Tentukan total bilangan-bilangan yang digit-digitnya dari kiri ke kanan selalu non-increasing dan kurang dari atau sama dengan N
- $N \sim 10^{500}$



Job Ordering

- Terdapat N pekerjaan
- Pekerjaan ke- i dapat diselesaikan dalam waktu $t[i]$, dan jika diselesaikan pada waktu x , memberikan keuntungan $p[i] - x * f[i]$
- Pada setiap waktu hanya satu pekerjaan yang bisa dikerjakan
- Ketika suatu kerjaan dikerjakan, dia harus diselesaikan
- Tentukan urutan pengerjaan yang optimal!
- $N \sim 10^5$



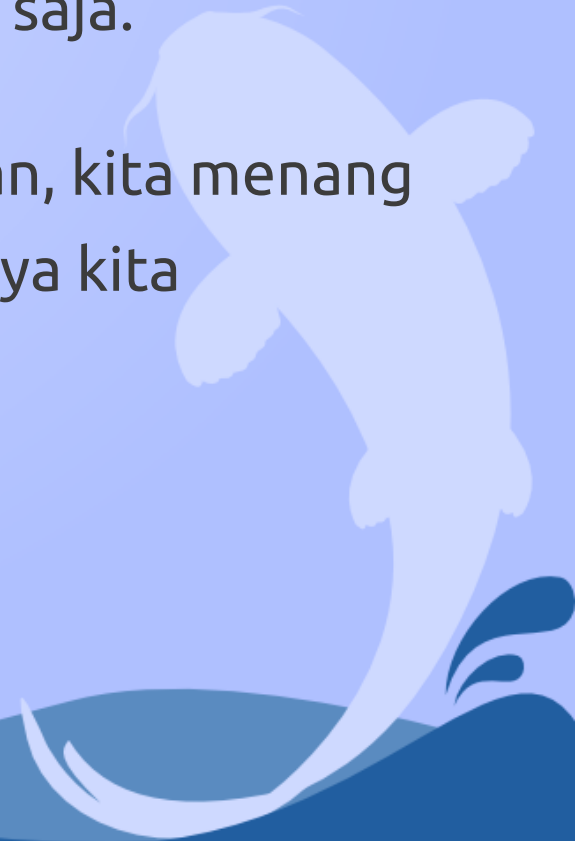
Game

- Terdapat N potongan kertas yang bertuliskan suatu string
- Tentukan urutan membariskan kertas dari kiri ke kanan, supaya string yang dihasilkan leksikografis terkecil!
- $N \sim 10^5$
- Panjang string per kertas ~ 10 karakter



The Last Puzzle (ICPC Dalian 2011)

- Ada N tombol, berjejer dari kiri ke kanan
- Tombol ke- i ada di posisi $x[i]$
- Jika ditekan, tombol ke- i akan naik lagi dalam waktu $t[i]$
- Kita boleh menekan tombol mulai dari yang mana saja. Kecepatan berlari 1 unit per detik
- Jika semua tombol berada dalam keadaan tertekan, kita menang
- Tentukan waktu terpendek yang dibutuhkan supaya kita menang!
- $N \sim 200$



Stick Cutting

- Kita memiliki kayu sepanjang M , dan hendak membuat N potongan kayu
- Potongan kayu ke- i diharapkan memiliki panjang $p[i]$
- Biaya memotong kayu sepanjang X adalah X
- Tentukan cara pemotongan paling murah untuk menghasilkan N potongan tersebut!
- $N, M \sim 10^5$
- $p[1] + p[2] + \dots + p[N] = M$



Radio Tower (Irvan Jahja)

- Terdapat N rumah berjejer
- Rumah ke- i ada di posisi $x[i]$
- Kita bisa memasang maksimal K menara radio
- Setiap menara radio memiliki radius sebesar R
- Jika radio ditempatkan di posisi p , maka dia mencakup rumah-rumah di posisi $p-R$ sampai $p+R$
- Tentukan nilai R minimal supaya seluruh rumah mendapat sinyal radio!
- $N, K \sim 10^5$
- $x[i] \sim 10^5$



Gas Station

- Kita sedang naik mobil pada garis lurus, dan masih harus menempuh K km lagi
- Mobil kita memiliki kapasitas L liter gas
- Terdapat N pom bensin
- Pom bensin ke- i berada di posisi km ke- $x[i]$, menjual gas sebesar $p[i]$ per liter
- Tentukan biaya terkecil yang dibutuhkan untuk sampai ke tempat tujuan!
- $K, N \sim 10^4$
- $L \sim 200$

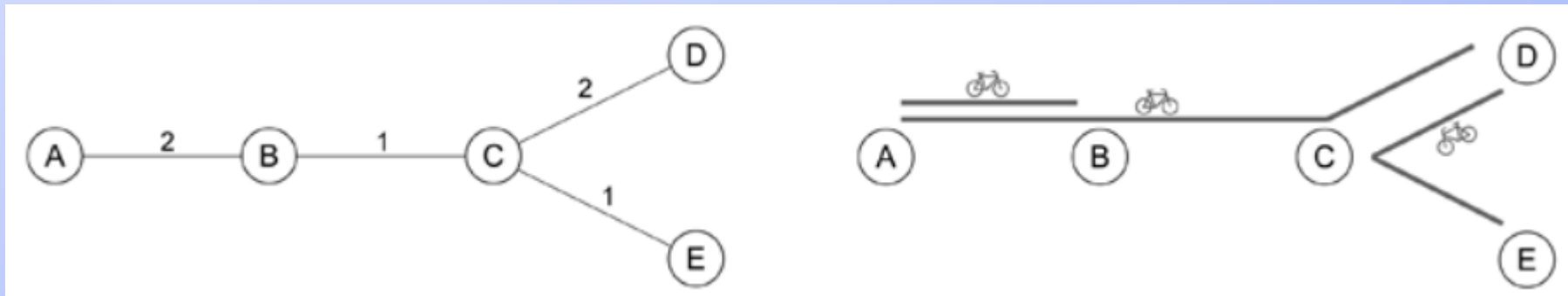


Let's Go Green (ICPC Jakarta 2012)

- Diberikan tree dengan N node
- Setiap edge harus dilewati oleh sejumlah sepeda, maksimal 100
- Rute sepeda harus dimulai dari suatu node ke node lainnya, tanpa bercabang
- Tentukan banyaknya rute sepeda minimal yang dibutuhkan!
- $N \sim 10^5$



Let's Go Green (ICPC Jakarta 2012)



Silly Sort (SPOJ)

- Terdapat N kotak
- Kotak ke- i memiliki berat $w[i]$
- Berat-berat kotak adalah unik
- Biaya menukarkan posisi kotak ke- i dengan kotak ke- j adalah $w[i] + w[j]$
- Tentukan biaya minimum untuk mengurutkan seluruh kotak!
- $N \sim 2000$



will.gozali@gmail.com
kupaskode.blogspot.com

