

АЛГОРИТМОI

Kepa Iruo L - Elgyrus  
010 ✓

Ajyaptika 17-2 x.

$$T(n) = pn^2 + gn + r + O(n^2)$$

$O(n)$ : peggiori e peggiore  $\star$

$\Omega(n)$ : peggiori e peggiore.

- Modulos L -

$$\frac{T(n)}{g(n)} = \frac{pn^2}{n^2} = \frac{p}{n} \text{ for } n \rightarrow \infty \Leftrightarrow \frac{p}{n} \rightarrow 0$$

esiste  $\exists n_0$   $\frac{pn}{n^2} < \epsilon$   $\Rightarrow T(n) \in \Theta(n^2)$  X  
minimiz  $\Theta(n^2)$  X  
 $\Omega(n^2)$  ✓  $\star$

#  $n(n+1)/2$  vs  $n^2$

asymptotic  ~~$\Theta(n^2)$~~   $\frac{n(n+1)}{2} = n^2 \in \Theta(n^2)$  X  
 $\rightarrow$  no one  $\Theta(n^2)$  ✓  
diff. molto piccola quindi  $\Theta(n^2)$  ✓  
non sono simili perché

# o. de Ajyaptika sono un pochi difatti.

## - Μεθόδος 2 -

$$x) \frac{n(n+1)}{2} = \frac{n^2}{2} + \frac{n}{2} \leq \frac{n^2}{2} + \frac{n^2}{2} \text{ , μα } n \geq 1$$

$$= 1 \cdot n^2 \Rightarrow \frac{n(n+1)}{2} \in O(n^2)$$

$$y) \frac{n^2}{2} + \frac{n}{2} > \frac{n^2}{2}, n > 0 \Rightarrow \frac{n(n+1)}{2} \in O(n^2)$$

Ιδρωμεν : οιαν και είναι το  $O(n^2)$  τοτε είναι ι.  
(γιατί αποδειχθεί να είναι σημερικές σημερικές  
μεθόδοι!)

---

5.

$$1) 10n \leq 2n^2 \text{ μα } n \geq 1$$

δείκνυε ότι προσαρτώντας μα τη μονάδα του  
n αντιτίθεται

$$\Rightarrow 10n \leq C \cdot 2n^2 \text{ μα } n \geq 1, C=5$$

όπως  $10n \in O(2n^2)$  δείκνυε ότι είναι μεγαλύτερη  
σχετικά με αυτήν την  $O(n^2)$

$$2) 5n+20 \leq 10n, n \geq 4$$

$$\Rightarrow 5n+20 \in O(10n)$$

Adyopisitor 17/2.B.

Exw  $f$  nrozza  $O(g)$ ,  $g = O(h) \Leftrightarrow f = O(h)$   
 $f = O(g)$

Ljekom os nizoxet  $\exists c, n_0 : f(n) \leq c \cdot g(n), n \geq n_0$

$\exists c', n_0' : g(n) \leq c' \cdot h(n), n \geq n_0' \Rightarrow$

$\Rightarrow$  spx  $f(n) \leq c \cdot c' \cdot h(n), \text{ pa } n \geq \max(n_0, n_0')$

$\cancel{f = O(h)}$   
 $g = O(h) \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{ljekom } f+g = O(h) \end{array} \right.$

Aduža  $\exists c, n_0 : f(n) \leq c \cdot h(n), n \geq n_0$   
 $\exists c', n_0' : g(n) \leq c' \cdot h(n), n \geq n_0' \Rightarrow$

$\Rightarrow f+g \leq ((c+c')h(n), \text{ pa } n \geq \max(n_0, n_0'))$

Pa na modylu  $p n^{\varepsilon} + q n + r \in O(n^{\varepsilon})$

Naprek os doje  $\frac{p n^{\varepsilon} + q n + r}{n^{\varepsilon}}$  pa  $n \rightarrow \infty$  awo da

tuđu a bio osakled spx  $p n^{\varepsilon} + q n + r \in O(n^{\varepsilon})$

A exw doo naktidet  $O(n^2)$  ~~Koselobibbi~~

kan C >>> nkti yzado - x5ju va  
efzam kta Agpidaas se xuecizas  
adidozma!

Bxras adiess modoumoxas

$O(1)$  bialdeo q. dhi Bxras awsgre  
adido.

# av  $O(n^2)$  kan responderas en vack.

avdo nio qjtu de qjtu se rppgattja fwi

$$\frac{(4n^2)^2}{n^2} = \underline{16}$$

# av exw  $O(\sqrt{n})$ , responderas nu vack, ja qjtu  
doo qopss nio qjtu

$$O(2^n) : \frac{2^{4n}}{2^n} = 2^{3n}$$

$$O(\log n) \quad \frac{\log 4n}{\log n} = X \quad \text{Ja nprvar opio,}\\ \text{naipvar dagopa}$$

$$\log 4n - \log n = \log 4 + \log 2 - \log n = 2.$$

Ja nuow ar dender qopas likade.

oi wqopakta Ag.naktit ovun nkti grottopas

Algoritmoi  
17-2 c.

αριθμητική, Αλγόριθμος ως Εlement

βάσην γράψει  $\Rightarrow$  if  $A(i)$  maxval.

επαναληφθείσα από τους  $n-1$

τιτάνιο  $n-1$  γράψει  $\in O(n)$  : γράψει  
νούσο ποτώσια  
(επαν  $O(n)$ )

διεύθυνση σε προσένευτο διάτομο με πρόσθια

(1, 2, 3, 4, ...,  $\omega$ )

διεύθυνση σε προσένευτο διάτομο με πρόσθια

διεύθυνση σε προσένευτο διάτομο με πρόσθια  $\in \underline{O(n)}$

$O(n)$ : χρωματική κατατάξιμη

Diots

εν οποιαδήποτε κατατάξιμη προσένευτη η θέση  $i$   $\in$   $A$   $\in$   $n$  }  $O(n)$

αρχικά η προσένευτη θέση είναι πρώτη στην κατατάξιμη προσένευτη.

Логарифм

Unique Element.

$$\sum_{i=0}^{n-2} \sum_{j=i+1}^{n-1} 1 = \sum_{i=0}^{n-1} (n-1-i) = (n-1) + (n-2) + (n-3) + \dots + 1$$

$$= \frac{n(n-1)}{2} = O(n^2)$$

*n xpoouim  
nolundouimka  
Gallop. kip  
zegp nolundouimka,*

(\*)  $\mathcal{L}^{g_i}$   $\eta_{n-2}$

$$= \sum_{i=0}^{n-2} (n-1) - \sum_{i=0}^{n-2} i = (n-1) \cdot (n-1) = \frac{n-1}{2} (n-1)$$
$$= \frac{(n-1)n}{2} = O(n^2)$$

→ Aixx 3 loop daixx

mbitsa nolundouimka.

Adopted 17-2d.

Fluksus Nada dan penurunannya  $\sum_{i=0}^{n-1} \sum_{j=0}^{n-1} \sum_{k=0}^{n-1} = \mathcal{O}(n^3) = \mathcal{O}(n^3)$   
 Okeh cari 3 loop refleksus naro?

Naapadgya, Matrix Multiplication  $O(n^3)$

~~examined~~ (or)

# Appendix A Algorithms Binary (n)

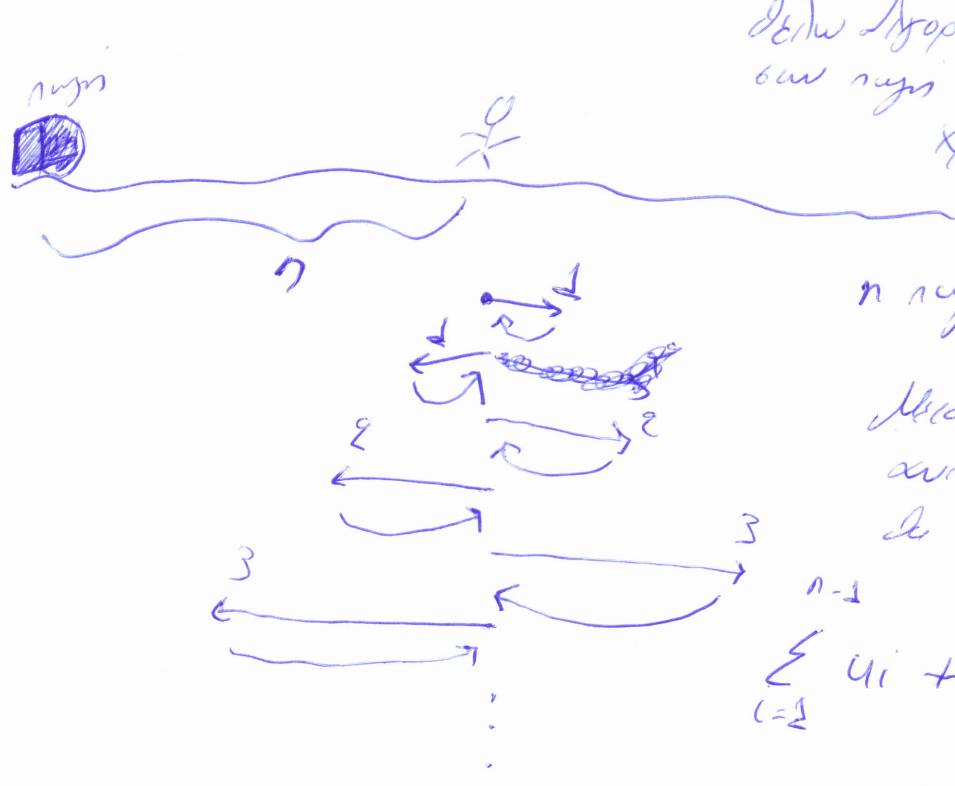
Eas ~~an~~ amigas n xerografas [log n] + 1 enga

Algo. It's not new I'm writing now so fast

Our 3<sup>rd</sup> span will be shown on Friday and Friday.

sun 4<sup>th</sup> K.O.U.

Exuv Agapophytus zonatus



→ Kan ou slegs vir aantal 1, 2, 4, 8, 16, 32 k.o.k.

da moeders n da vryheid nie so groot

$$2^{k-1} < n \leq 2^k$$

$k-1$

$$\sum_{i=0}^{k-1} 4 \cdot 2^i + 3 \cdot 2^k = 4 \sum_{i=0}^{k-1} 2^i + 3 \cdot 2^k = \text{QED}$$

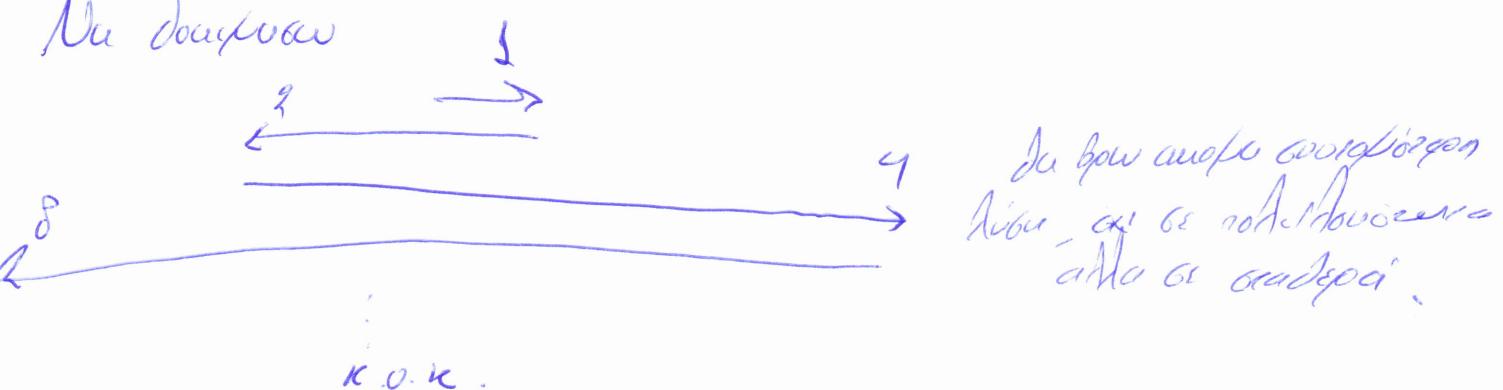
as grootste  $k-1$   
getalbytels

$$= 4(2^k - 1) + 3 \cdot 2^k < 7 \cdot 2^k$$

$$7 \cdot 2^k > 14 \cdot 2^{k-1} < 14n$$

dus die da aantal getalle van 14 groter sou  
moes wees na en regtig spesifieke waardes wat,

Nu daarvan



Die binne moet goedoorlog  
dien, om te noem voorwaarde  
alhoek as gegevaai.

Απόστολος 17-2 ε.

Λαρανδύχα Σύλλογος Λογ

το σωμάτιο αυτού απέκειται

και μηδενί πάτει

από την παραπάνω λέξην η μεταφορά της στην ελληνική γλώσσα θα είναι σαν την παραπάνω λέξην.

~~289 + 84 = 363~~

A

~~+ 8~~

Λαρανδύχα Σύλλογος Λογ (επίσημη παραπομπή)

Έργο της Λογοτεχνίας και της Επικοινωνίας

Ο Επίκαιος Λογοτέχνης διαστάσεων πάνω από 1-2 γραμμές  
από την έπαλξη (την 2η)

Διανομή στην παραπάνω λέξη (από την παραπάνω λέξη)  
που έχει 2 γραμμές από την έπαλξη (την 2η)

Επίκαιος Λογοτέχνης που έχει 2 γραμμές από την έπαλξη  
που έχει 2 γραμμές από την παραπάνω λέξη

$$\text{Λαρανδύχα } \binom{10}{2} = \frac{10!}{8! \cdot 2!} = 45 \text{ και } \frac{10 \cdot 9}{2} = 45 \text{ και συγχρόνως}$$

που έχει 2 γραμμές από την παραπάνω λέξη

$$\rightarrow \frac{5}{45} \cdot 4 + \frac{8}{9} \cdot 3$$

→ Monopterus Albus (L.) (MB 27/7a)

$$\begin{aligned}
 & \text{Adypt. f. } 2/2 \propto \\
 & \text{Mengenwerte } (n) = \sum_{i=2}^{n-3} \sum_{j=i+2}^n \sum_{k=i+2}^{n-1} \dots = \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+2}^n \dots \\
 & \text{Adypt. dpx)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (n) & \text{ - uobos } n = \text{miges} \\
 & \text{ - rafes kaw.} \\
 & = \sum_{i=2}^{n-1} (n-i+2)(n-i) \\
 & = \sum_{i=2}^{n-1} (n^2 - in + 2n - i^2 - 2i) \in O(n^3) \\
 & \boxed{dn^3 - bn^2 + cn + d}
 \end{aligned}$$

rebs-eisem an Adypt. f.

- Adypt. f. Adypt. f. -
  - Gekreuzt Adypt. f. eisem
- Große Adypt. f. eisem, wodurch da er kann Ad. v. Ma. I. f. eisem da f. grob da es eisem.

- Xpans' auf der Basis, Adypt. f. grob zu eisem (da es b. f. i.)

f Adypt. f. Eindaypt. f. n!

$$\text{Adypt. f. } n! = n \cdot (n-1)!$$

Basis:  $1! = 1$  Adypt. f.

Xpans' f. n Adypt. f. grob zu  $n!$

$$M(n) = M(n-1) + 1$$

Adypt. f. grob zu  $n!$  für  $n = (n-1)!$

1) *Базис хвилявачевість*

$$\begin{aligned} M(n) &= M(n-1) + 2 \\ &= M(n-2) + 2 \\ &= M(n-3) + 3 \\ &= M(n-i) + i \end{aligned}$$

*Хвилявча операція будим*

$$M(0) = 0$$

*2) Спікнені розв'язки зміни.*

3)

*→ якщо ви знаєте формулу для будь-якого випадку;*  
 $i = n$

4) *Що  $M(n-i) + i \stackrel{i=1}{=} M(0) + n = n$ .*

*Задовільно відповісти*

# Різновиди

$$M(n) = 2M(n-1) + 1$$

*Це утворює 10 ліній, що є 2 членами*

*на утворює 8 + 3 лінії.*

*Це утворює 8 → 2 членів є 8 + 1*

*K.O.K.*

$$1+2+4+8 = 16-1$$

$$1+2+4+8+16 = 32-1$$

$$= 2^2 M(n-2) + 2 + 1$$

$$= 2^3 M(n-3) + 2^3 + 2 + 1$$

$(2^0 + 2^1 + 2^2)$

$$= 2^i M(n-i) + 2^i - 1$$

Myopiadai 2/25.

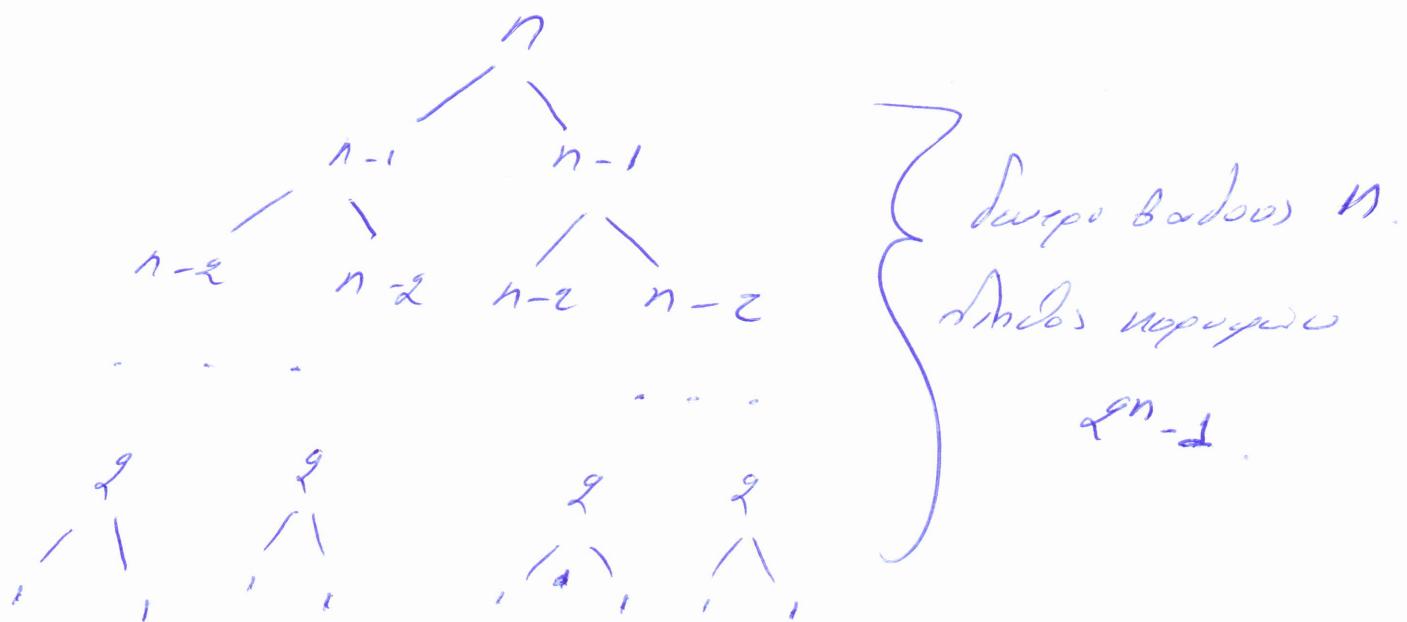
όριανις ανάλυση  $M(s) = 1$

→ Για κάθε  $i < n$  ισχύει  $\lambda_i$  αριθμού σε στρογγ. = 1

→ για  $i = n - 1$

$$\text{όπως } 2^{n-1} \cdot M(1) + 2^{n-1} - 1 = 2^n - 1$$

⇒ Δείχνεται νέα η διάνοια ότι  $\lambda_{n-1}$



---

# Algorithm BinRec( $n$ )

Μηχανή διεύνασης γράφου.

Ημερησιαίας Α( $n$ ) προστιθέμενη  $A(2^k) = A(2^{k-1}) + 1$

$$n = 2^k$$

$$= A(2^{k-1}) + k$$

$$= A(2^{k-3}) + 3$$

$$= A(2^{k-i}) + i$$

όριανις ανάλυση  $A(1) = 0$

$$i = k \quad \overset{0}{\nearrow} \\ A(2^0) + k = k$$

to deis owozma wu n, opx  $k = \log n$

Aleksandres wu 2.4

$$1) X(n) = X(n-1) + n \quad \begin{array}{l} \text{prava daxypow uo auk } n \\ \text{broixwv dle dala owoj x } n-1 + n \end{array}$$

opx. budiun  $X(0) = 0$

$$= X(n-2) + n + (n-1)$$

$$= X(n-3) + n + (n-1) + (n-2)$$

$$= X(n-i) + n + (n-1) + (n-2) + \dots + (n-i+1)$$

$$\text{dla } i = n$$

$$= X(0) + n + (n-1) + (n-2) + \dots + (n-1)$$

$$= \frac{n(n+1)}{2}$$

Ex muna n, uku uo rosgafa uo  
seshofe uo n-1 broixwv.

Lek dwysa rosgafa uo n-2 broixwv +  
Lek 3<sup>o</sup> rosgaf uo n-3 broixwv x uo n.

Aufgabe 40

$$21/2c \cdot 2) X(n) = 3X(n-1) \quad X(1) = 4$$

Dann (rekursiv entwickeln  
schreibt man)

$$= 3^2 X(n-2)$$

$$= 3^3 X(n-3)$$

$$= 3^i X(n-i)$$

$$\frac{n^x i=n-1}{n^x i=n-1} = 3^{n-1} \quad X(1) = 4 \cdot 3^{n-1}$$

3)  $S(n)$ :

$\begin{cases} n=1, \text{return } 1 & \leftarrow \text{optimal entwegen } M(1)=0 \\ \text{else } S(n) = S(n-1) + n^3 \end{cases}$

wieviel sollt man berechnen  $M(1)=0$ , du musst nicht alles  
mit der endgültigen Form.

$n^3 = n \cdot n \cdot n \rightarrow 2$  notwendig

$$M(n) = M(n-1) + 2 \quad \text{Notwendig}$$

$$= M(n-2) + 2 + 2$$

$$= M(n-3) + 2 + 2 + 2$$

$$= M(n-i) + i \cdot 2$$

$$\frac{n^x i=n-1}{n^x i=n-1} = 2(n-1)$$

$$\text{Lufarwou } S(n) = S(n-1) + n^3$$

Enw deku M(n) malla fous na vo gow o S(n)

oi nol/pas na wouw undyfous cou S(n) oual oobor nol/pas  
la soudyfous na eo S(n-1) + 2 nol/pas na eo n^3

$$\text{gpx } M(n) = M(n-1) + 2$$

$$\downarrow \quad \downarrow$$

$$M(n-2) + 2 + 2$$

$\vdots$   
K.O.K.

$$a) X(n) = X\left(\frac{n}{2}\right) + n$$

Gfuviai, Enw nivana pgeidoi n, unuwova rypactas  
pov lewu o probis nivana (xaphew raxxew)

$$X(n) = 1 \text{ dew } n=2^k$$

$$X(2^k) = X(2^{k-1}) + 2^k$$

$$= X(2^{k-2}) + 2^{k-1} + 2^k$$

$$= X(2^{k-3}) + 2^{k-2} + 2^{k-1} + 2^k$$

$$= X(2^{k-i}) + 2^{k-i+1} + \dots + 2^k$$

$$\begin{aligned} \text{pa } k=0 \\ &= X(1) + 2 + 2^2 + \dots + 2^k \end{aligned}$$

$$= 1 + 2 + 4 + \dots + 2^k = 2^{k+1} - 1 = 2 \cdot 2^{k-1} = 2^{k-1}$$

Algoritmo 21/2/d.

$$5) X(n) = X\left(\frac{n}{3}\right) + 1$$

$$\begin{aligned} X(1) &= 1 & X(3^k) &= X\left(\frac{3^k}{3}\right) + 1 \\ n = 3^k & & & \\ &= X(3^{k-1}) + 1 \end{aligned}$$

$$= X(3^{k-2}) + 2$$

$$= X(3^{k-3}) + 3$$

⋮

$$= X(3^{k-i}) + i \quad \stackrel{i=1}{=} X(3^0) + k = k$$

$$= 1 + \log_3 n$$

→ diag 40, ληράνσιοι μετα παρόπεμψη (εφντια αναδρόμησης εξωγένεων)

Algoritmo 1 : Ρεστι → πεντηκούντα και λ

$$T(n) = T(n-1) + c$$

αριθμούς που συμβαίνουν πολλούς μετα παρόπεμψη

$T(n-1)$  στατικό + δύο μετα παρόπεμψη (περισσότεροι αριθμούς που παρατίθονται στην παρόπεμψη).

→ γραφικής παράστασης → Η γραφική σειρά γράφεται.

Algoritmo 2 : Ρεστι → πεντηκούντα και λ

$$T(n) = T(n-1) + c \cdot n \quad \text{επειδή μετα παρόπεμψη } n.$$

→ επειδή μετα παρόπεμψη

Με 1 γράφη σε γραμμή που  
μετα παρόπεμψη  $\frac{1}{3}$  του γράφη  
περιλαμβάνει  $\frac{1}{3}$   
περιλαμβάνει  $\frac{1}{3}$  του γράφη  
→ αλγόριθμος μετα παρόπεμψη  
(αλγόριθμος αλγόριθμού)

Algoritmos

Algoritmo 3

→ descrevendo  $x(n) = x(\frac{n}{3}) + 1$   
→ logaritmo não é ótimo

Algoritmo 4

$$T(n) = 2T\left(\frac{n}{2}\right) + cn$$

Seu custo é de  $\Theta(n \log n)$ , ou seja, é linear, mas menor que o do algoritmo 3.

→ logaritmo é ótimo

Um algoritmo ótimo é aquele cuja complexidade é exponencial.

- Exemplo: algoritmo divide-e-conquer

Ex:  $n$ , se  $n < b$ , ~~então~~  $\alpha$  (caso base), se  $n \geq b$ ,  $\alpha$  (caso geral) para  $\alpha = \log_2 n$ .

Algoritmo 5

$$T(n) = 3T\left(\frac{n}{2}\right) + n^{\frac{1}{2}}$$

$$\begin{array}{l} \alpha = 3 \\ b = 2 \\ d = 1 \end{array} \left\{ \begin{array}{l} \alpha < b^d \\ 3 < 2 \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} \text{aproximado } \Theta(n \log_2 3) \\ \text{não é ótimo} \end{array} \right\}$$

Algoritmo 6

$$T(n) = 4T\left(\frac{n}{4}\right) + n^2$$

$$\begin{array}{l} \alpha = 4 \\ b = 2 \\ d = 2 \end{array} \left\{ \begin{array}{l} \alpha = b^d \\ 4 = 2^2 \end{array} \right\} \Rightarrow \Theta(n^2 \log n)$$

Aufgabe 2/2 e.

Rekurrenzfkt

$$x(n) = x\left(\frac{n}{2}\right) + n$$

$$\begin{array}{l} \alpha = 1 \\ b = 2 \\ d = 1 \end{array} \left\{ \begin{array}{l} \alpha < b^d \\ \alpha = b^d \end{array} \right. \Rightarrow \Theta(n)$$

) Differenz zu b endlich  
b ist prop!

Rekurrenzfkt 4

$$x(n) = x\left(\frac{n}{3}\right) + 1$$

$$\begin{array}{l} \alpha = 1 \\ b = 3 \\ d = 0 \end{array} \left\{ \begin{array}{l} \alpha = b^d \\ \alpha > b^d \end{array} \right. \Rightarrow \Theta(n \log n)$$

(in Baum der rechte Ast  
600 Blätter und jeder Ast  
enthält 3 Blätter)

Rekurrenzfkt 5

$$T(n) = 3T\left(\frac{n}{3}\right) + \sqrt{n}$$

$$\begin{array}{l} \alpha = 3 \\ b = 3 \\ d = 1/2 \end{array} \left\{ \begin{array}{l} \alpha > b^d \\ \alpha = b^d \end{array} \right. \Rightarrow \Theta(n \log_3 3) = \Theta(n)$$

Differenz zu Tempeltese zuv. w. neu

$$T(n) = \alpha T(n-1) + f(n) \quad \underline{\text{d.h.}}$$

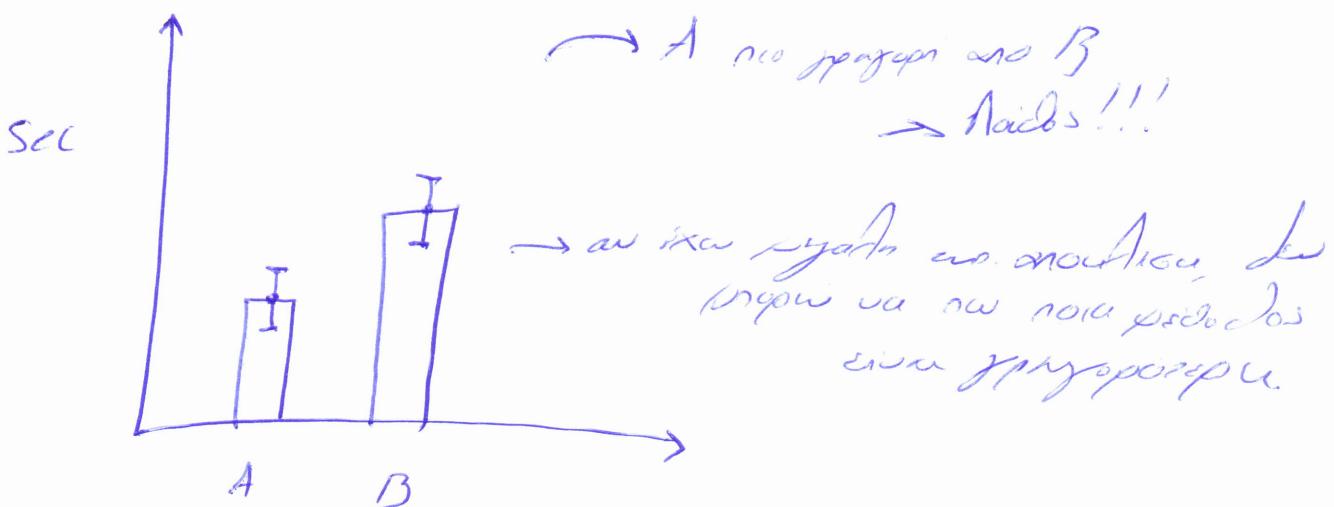
Untersuchung der Wachstumsrate von f(n)

~~Übungsaufgaben~~

fig 43 → ~~различия~~ (разные различия) ✓  
некоторых (разных различий)

→ разное число единиц X

→ разное число, не зависящее от количества единиц, определяемое в зависимости от количества единиц

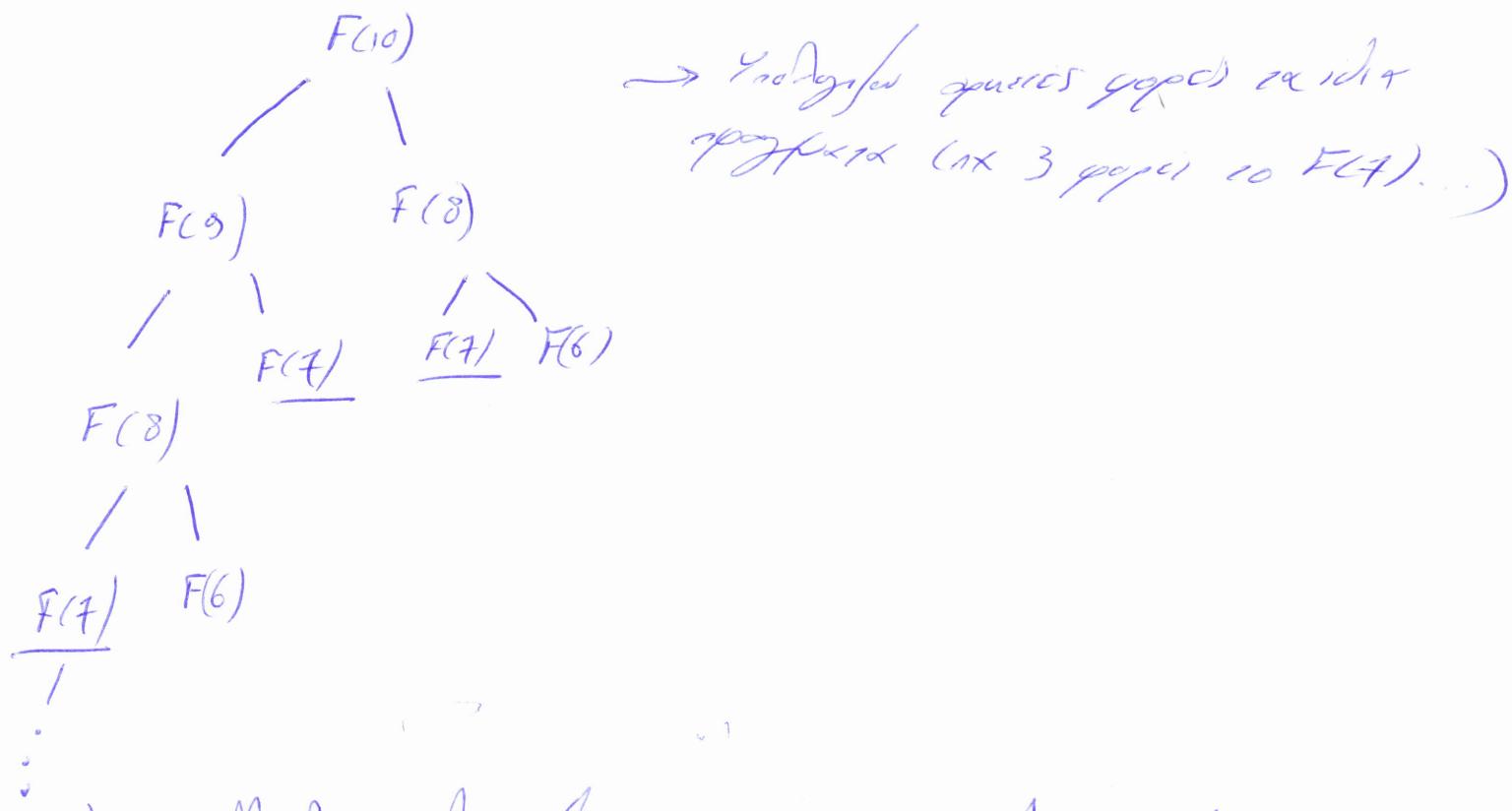


Kujadalo 3 - Opsi Bix!

Adyapta 24/2x

Уоджес Фибоначчи

1) Adoporus Adopodus



## 2) Eravathindicus adaptatus

→ kann manche Abarten

$$F(1), F(2), F(3), F(a), \dots$$

naive

Electrostatics and Oscillations

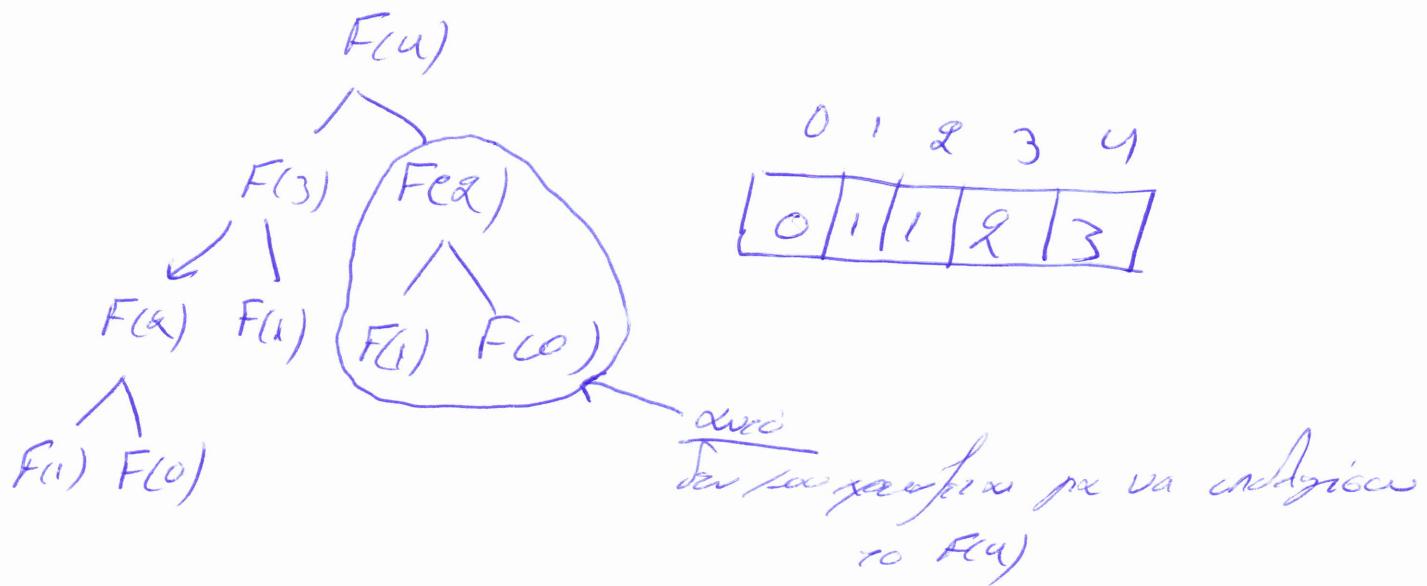
3) ~~Hydrogen per anhydride, xapis erawat Hanuman and Agarwal~~  
Onde anhydrido, isto é o anhydrido de ácido glicólico ou  
ácido glicólico (é o anhydrido do EGD) Lix glico)

Xenofixa exs. novata n. Iobens. @ edisi, n=10

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

?

→ Fix αναδοκίες Ια διάτρηση για  $n=4$



→ Χρήση αναδοκώσιμων  $O(n)$  καρπού.

— Εργαζόμενη σε  $Fib(u)$

→ Διάπροσθετος εκτελεστής  $O(1)$  αναδοκώσιμων

• Μένουμε γύρω από την αρχή για να αναβάλλεται η αναβάση για την  $w(n) = w(n-1) + w(n-2)$ .  
Η διάτρηση αυτή είναι αναδική, αναβαστική ή αναδική ~~αναδική~~ αναβαστική.  
Λογική λογική συντύπων, η αναδική αναβάση είναι αναβαστική στο πλαίσιο της αναδοκής  $Fibonacci$ .

Αρχ. συνήθειας:  $w(2) = w(1) + w(0)$ ,

$w(1) = 2$  γρήγορος! } Οι γρήγοροι υπολογισμοί δεν είναι

$w(1) = 1$  γρήγορο! } ιδεας για αυτούς τους διαδικασίες

είναι παραπλήσιες μεταξύ των.

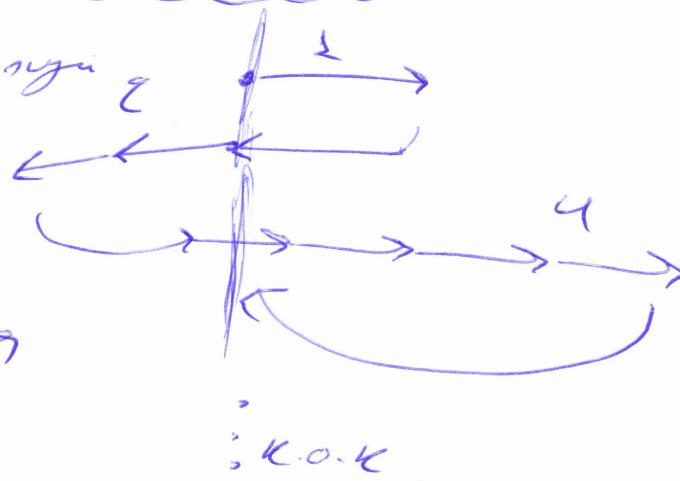
Αλγόριθμος  
ΛΕΩΦ.

Πλαίσιο λειτουργίας στην Σ<sup>1</sup> πολυτάξη

- Φαίνεται ότι δύο πρώτη σημεία  
που απέχουν  $n$

βιβάζεται.

- Το παραδοσιακό  
σειραίσιο  
 $n$  πρόσδοσης



$$2^{k-1} < n \leq 2^k$$

$$\sum_{i=0}^{k-1} 2 \cdot 2^i + 3 \cdot 2^k = \text{Σ.Κ.Ο.Κ.}$$

είναι μία ανάπτυξη  
στην βιβάζεται.

$$(Σ.Κ.Ο.Κ. = 1+2+4+8=16-1)$$

$$= 2(2^k - 1) + 3 \cdot 2^k \leq 5 \cdot 2^k \leq 10n$$

(Οπόιον είναι  $\leq 10n$  αφού στην  $\leq 10n$ , δεδομένη ανά  
περιοχή το αριθμό πρώτων)

## Brute Force. SymBix (Brute force)

Know no repeats, or how many!

$$\alpha^3 = \alpha \cdot \alpha \cdot \alpha$$

$$\alpha^8 = \underbrace{\alpha \cdot \alpha \cdot \alpha \cdot \dots \cdot \alpha}_{8 \text{ times}}$$

→ Brute Force  
each of  $\alpha^8$  is  $O(n^8)$   
not good.

~~Efficient~~

Brute force approach ( $O(1)$ ), expensive, but no better

More approach (not all options considered, but we can do better than this)

## # Algorithmen Sequential.

ans = ~~blank~~

One at time  $n$ -bit vector  
one from  $n+1$  bits to  $k$ , no  
other constraint than fix one.



Now for ~~expensive~~ calculate  
the ~~option~~  $i < n$  just choose the ~~option~~ answer.

Yield one 2 answers both pre-computed  
but + size

1 answer

It reduces complexity to 1, and add  
the brute force approach

Final, reduces time + space.

Aljipit for 24/2 c.

- Στη διαδικασία σύνθεσης των O(logn) παραπομπών
  - είναι δέκιο n logn για την εφεύρεση.
  - Την είκοσι γραμμήση μετατόπιση, μηδενίζει τη λογαρίθμηση.  
Είναι αρχικά γραμμήση

→ Bubble Sort

Perayutka ver. 1200 m.s.m.

(2 блохах, замечено в Азии)

Bdawor i

Da war ein sehr schöner Tag

*Nepadixysx Myopidace Opis Brz*

↑ Taiwan Sparrow

→ на да јејте па сећавајте

Report for  
It is never too late to leave a happy childhood  
"happy, now can I" Jean has kept no longer good  
7x Sept 19

happy = ?? X

happy = is? X

3

$$\text{Happy} = \text{Lame} \quad \left\{ \begin{array}{l} h=4^v \\ d=9^v \\ p \neq v \wedge x \end{array} \right.$$

happy = Happy ✓

Ін хоріора першими  
зі згаданими складами

Не є можна бути о  
ні після цього то

000000001

ні після цього то

ні після цього то

→ Ια ρολεγματικές επιθέσεις, συνάπτουν με  
αυτή τη διαδικασία των ανθρώπων.

→ Η ανθρωπότητα  $O(n \cdot m)$  την πάση.

→ Λεπτομέρειες.

It-is-never-too-late-to-Give-a-happy-diamond.

ιανο ο ως n-m

$$m=5$$

αρχικό ριζικό δέντρο  
(happy)

→ Ο πρωτότυπος Ια γίνεται με γραμμή εξάντλησης των  
σπόνων.

Νηπαδόφα & Ανατύπων των πολυτυπών.

Νηπαδόφα & Νηπαδόφα της πολιτείας της Ελλάδας.



Ποιοι είναι οι φανες των  
ανθρώπων της Δημόσιας;

Στάγος της ημέρας 1-1

$O(n^2)$  πραγματικότητα

$$\text{Νομικό} \rightarrow \text{ικανό} \frac{n(n-1)}{2} \approx n^2$$

Σήμερα

Αλγόριθμοι

24/2d

(Βιτανών)

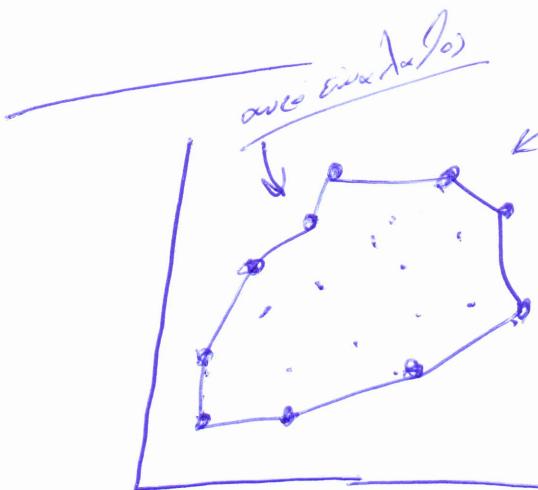
→ σύστημα αυτού, που χρησιμεύει  
σε πολλούς τοπικούς φίλτρους, όπως ο αλγόριθμος  
δε για την πράσινη.

→ Τρεις πολλαπλασιάς σε διάφορα διαφορετικές εφαρμοστέες

ΠΟΤΕ

Βιτανών

νομίζω πως αυτό δείχνει την διαδικασία για να  
στρέψει την έξοδο σε άλλη πλευρά σε αντί-  
μεταβολή!



περιήγηση

πως το βρίσκει;

πρώτα, πρώτη να βρει  
τη στρέμμα που-γίρη

την έξοδο

→ τη έξοδο σε  $O(1)$   
χρόνο βρίσκει το ένα.  
την ίδια να σημαίνει

→  $O(1)$  ελιξήσεις πάρεις  
επίσης γρίπες εφέντων.

Ελεγχεί την έξοδο την ίδια πλευρά  
εργάζοντας από την ίδια πλευρά

$$\left. \begin{array}{l} n^2, O(1) \\ n, O(1) \end{array} \right\} n^3 \text{ πολλαπλασιάς}$$

Μπορεί να το κάνει σε  $n \log n$ !

→ Το  $n \log n$  είναι εγκριθείσας  
μεγάλης αναλογίας δεδομένων!

# A) ~~fix~~  
Διαπίστωση Ορις Βασ  
pos & neg

Επαρδύτες Πρόβλημα Περιοδικών πυρίνων.

Ορις Βασ  $\rightarrow$  Ελάχιστη και παραγένεται  
(αν εχει λύση μερικής συστήματος είναι αν)

~~Περιοδικός~~

$\rightarrow$  Ια εχει  $n!$  διαστάσεις και δεκτη  $n \cdot n!$  να αντικαθιστανται  
την ίδιαν την αυτην.

$\rightarrow$  Φέρεται την περιορισμένη αναπόδειξη  $n!(n-s)$

$\rightarrow$  παραπομπή περιορισμένης αναπόδειξης για την περιορισμένη αναπόδειξη

$$\begin{aligned} &A \text{ σε } B \rightarrow T \rightarrow D \rightarrow E \\ &B \rightarrow D \rightarrow T \rightarrow E \end{aligned}$$

A σε μολύβρων που θα είναι  $10^3$  sec

$$\bullet \frac{n!}{2} \leq 3.6 \cdot 10^3 \cdot 10^9 \Rightarrow n \leq 15$$

από n διεύρυνσαν  
τιμών που είναι μεγαλύτερη

$$\frac{(n-1) \cdot n!}{2} \text{ είναι μεγαλύτερη}$$

τιμών που είναι μεγαλύτερη!

• Δε μια πρόστιμη n ≤ 16 οχι 24 πρόστιμη περιβολή  
χρόνου

• Δε μια χρόνη πρόστιμη n ≤ 18

(365 πρόστιμη  
 $\rightarrow 2$  ταξιδιών πρόστιμη)

με αυτό τη

παραγόμενη από  
τούτη να είναι.

• Δε μια αναπόδειξη n ≤ 20

(2 ταξιδιών πρόστιμη)

Algoritmik 24/2c.

# Napadzefx, spisfx van Lenn

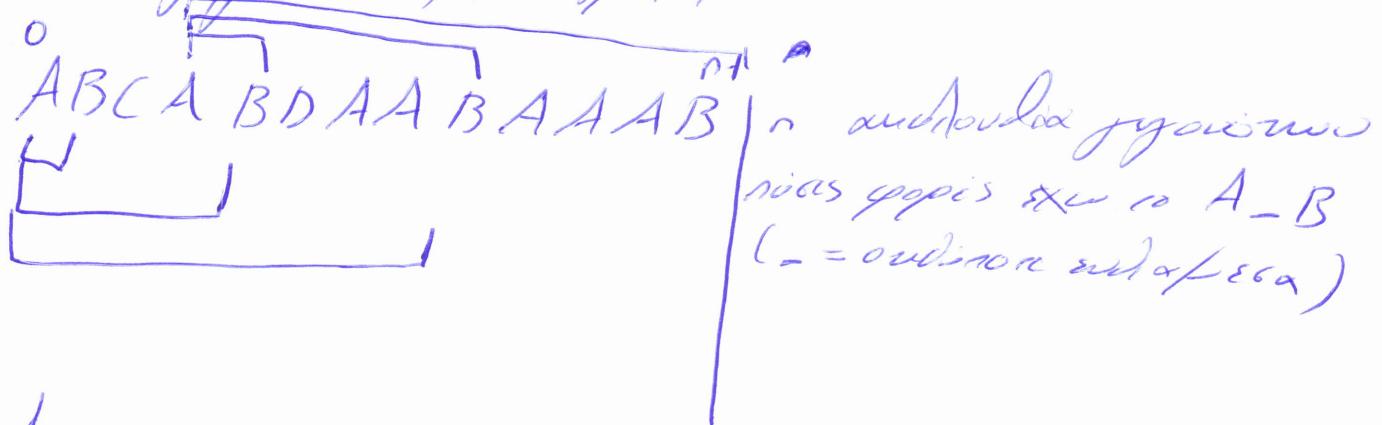
# Probfx Academic / Academic per Tandem er verfied  
excu n grotvindus kaa n gegevens  
noix n kantzen academic nof logis va bauw?

### # Teknikalixx

→ Dies mo Algoritmik opis Bias regelns of mo effensieus  
Algoritmikos;

### Napadzefx

24 gegevens, kodi spisfx = eva lay gegevens



for  $i = 0 \dots n - 1$

if  $M[i] == 'A'$

for  $j = i + 1 \dots n - 1$

worst case  
 $\rightarrow \Theta(n^2)$

CountA = 0, CountAB = 0

for  $i = 0 \dots n - 1$

~~if M[i] == 'A' CountA++~~

if  $M[i] == 'A'$ , CountA ++

if  $M[i] == 'B'$  CountAB = CountA

$\Theta(n)$ : oix napadzefx gegevens

$$\frac{m^3 - m}{6}, m \geq 2$$

Aναδοτική πυραμίδας αριθμ.

(Μήτρες που για θεωρητικούς  
σκοπούς)

1, 4, 10, 20, 35, ~~56~~ 56 n.o.u.

- Κατεύθυνση πυραμίδας αριθμ.

πόλις S πυραμίδας αριθμ.

$m_1 + m_2 + m_3 + \dots + m_n$

Ελέγχει ότι η άνοιξη  $10^9$  αριθμ., ελέγχει ότι οι πάντες οι πυραμίδες στην πόλη έχουν την ίδια μέγεθος!

→ Για κάθε πυραμίδα αριθμούς  $\frac{m^3 - m}{6} \approx \frac{m^3}{6}$

Άνοιξη πυραμίδας αριθμ. είναι ως τετράγωνο  $O(\sqrt[3]{10^9})$   
το οποίο είναι περίπου 1.800

Άλλη η μέγεθος της πόλης  $\frac{1800^3 - 1800}{6}$  ως  
οποίο διεγράφει 10  $10^3$  λεπτούς είναι χρησιμό.

→ Έτσι η πόλη έχει περίπου 1.800 αριθμούς.

Έχει  $3\sqrt{n} \cdot 3\sqrt{n} \cdot 3\sqrt{n} \cdot n \rightarrow O(n^2)$  προβλήματα.  
Λεπτούς γε  
κανείς είναι;

key 5 Meiosis & hypoxia

2013 - nob dyo!!

Adygea, Krasnodar

9/3

2.

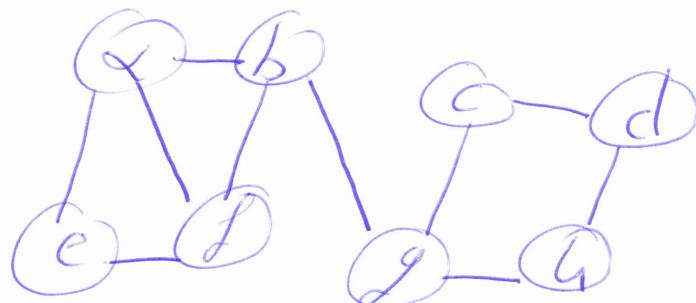
- Многие из которых
  - Двух видов: Родопольские
  - Азотные Азотные

Диабло в Годы

PF5

BFS

# Neufrienen kasse bei Dos

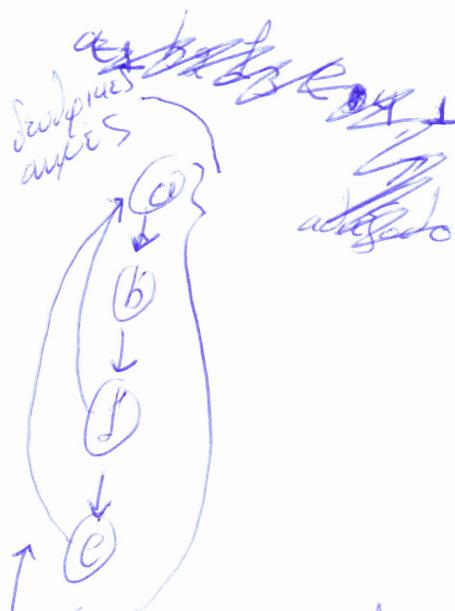


nos Agenčnos na jazykach  
indonézsk OCIV(± IEL) n OCIV(?)

Либерализм  
Метод, определяющий  
организацию.

A  
número  
genérico S

*Opfer ist opferfrei und eins  
Körper &*



$$\begin{array}{ll} C_{4,1} & G_{8,3} \\ f_{3,2} & d_{7,4} \\ b_{2,7} & C_{6,5} \\ \alpha_{1,8} & g_{5,6} \end{array}$$

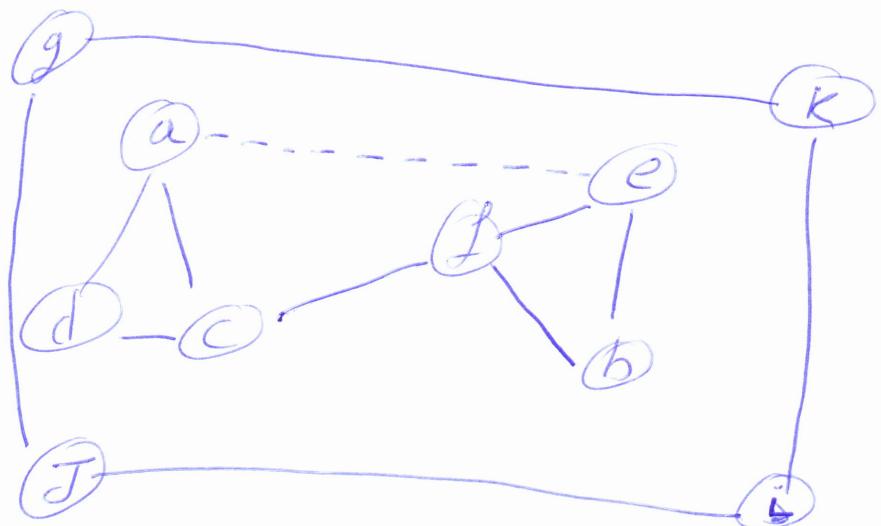
→ Гиантский жук-журчалка;

To count over 10 years would be hard.

$$\Theta(|V|) + \Theta(|U|) + \Theta(|E|)$$

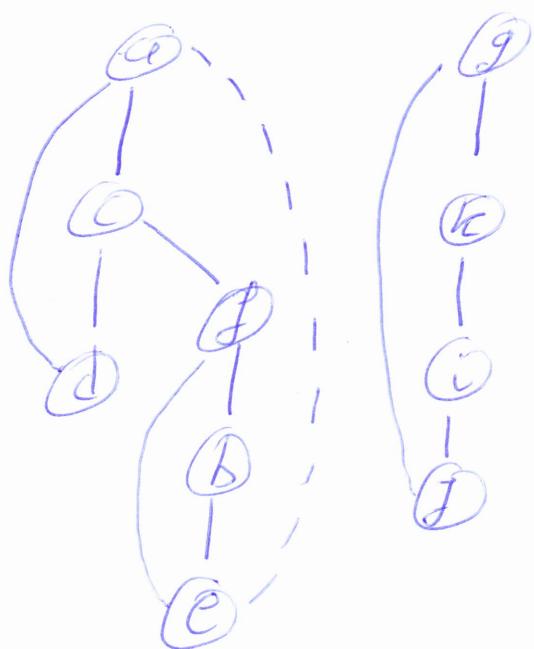
inner each  
over with O

= öresvaror & rufte  
spänningar till förmakelserna  
och därför är det o... .

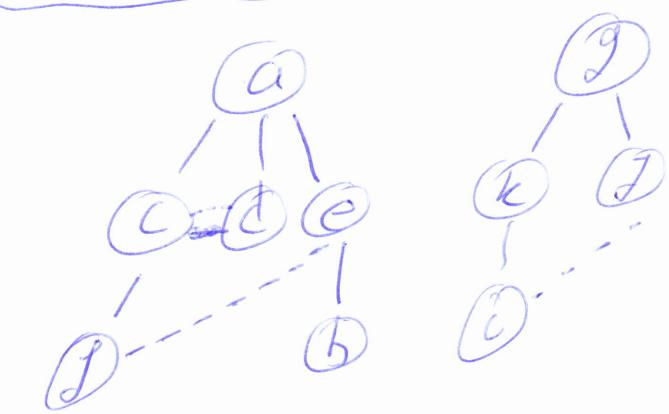


Nara estados DFS

$e_{6,2}$	$b_{5,3}$	$j_{10,7}$
$d_{3,1}$	$l_{4,9}$	$i_{9,8}$
$c_{8,5}$	$K_{8,9}$	
$x_{1,6}$	$g_{7,10}$	



Nara níveis BFS



Elejxer os níveis com os auxíis  
nossos conhecimentos apreendidos  
 $\Rightarrow$  não é difícil de se entender.

~~→ Para determinar níveis~~

~~Entrar no nível Nível 1 que deve ser o~~  
~~primeiro.~~

# Adjacency

9/3 b.

1)



2)



bco 1) da nieuw kantoor n BFS

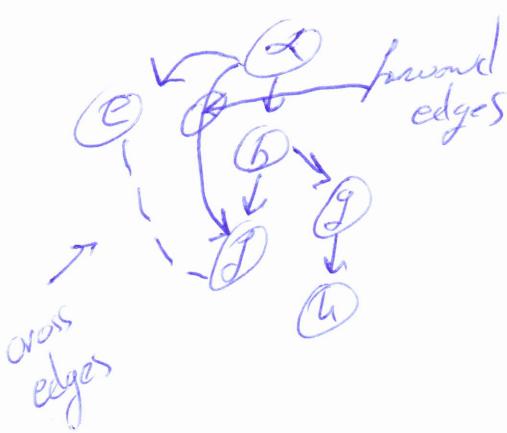
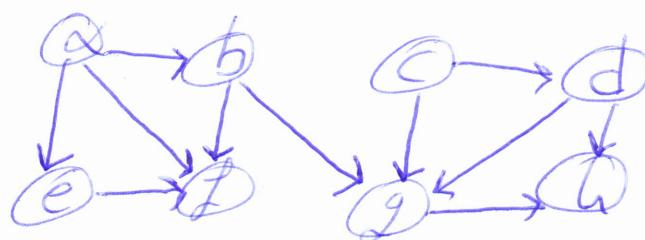
bco 2) da nieuw kantoor n BFS

## dijkstra vs bfs

- dijkstra diag.  
bepv oas ~~stap 2~~
- dijkstra grapp.  
niet volledig
- bfs diag.  
kunstig expand.
- dijkstra over de oas  
bepv oas
- dijkstra n oas even oe de wido bepos.
- ixer grapp. niet volledig

## Oan van bewerkbare programma's

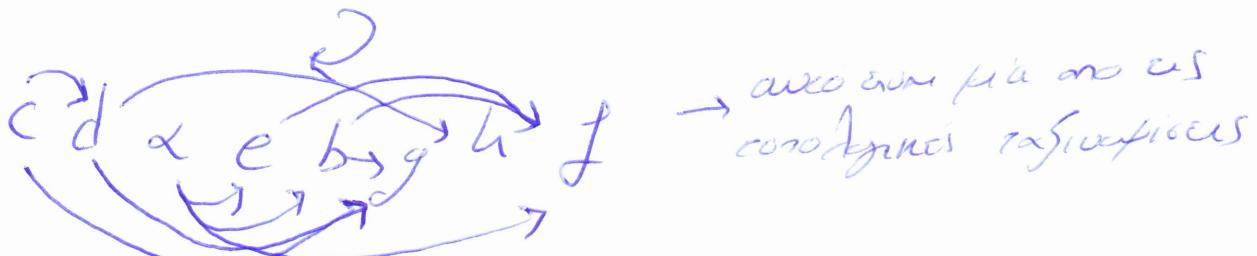
!!! oan van bewerkbare programma's  
n niet volledig  
idix.



<del>d<sub>3,1</sub></del>	<del>h<sub>5,2</sub></del>	
<del>b<sub>2,4</sub></del>	<del>g<sub>4,3</sub></del>	
<del>a<sub>1,5</sub></del>	<del>c<sub>6,5</sub></del>	<del>d<sub>8,7</sub></del>
		<del>c<sub>7,8</sub></del>

Naipow in Cepa pe am oras enunțărea eșilor nu  
erau adiționali sau ananodigrifă

long beaded



Τονοδύναμη κλιμάκων α β γ δ ε ζ γ λ : πρόπειρα σε κυρτήσα  
όπις οι ~~αγγέλοι~~ είναι  
το τα γεράγεια γερά & δεξιά.

Ex. n! randomizing durations (or probab. goals?)

Breadth-First Search (BFS) performs a level-order traversal of a graph. It uses a queue to keep track of nodes to visit. The time complexity of BFS is  $O(|V| + |E|)$ .

σφαγής αντιδομών.

→ now not enough data to say for sure if reworking is sufficient.  
→ as we know not are not diatoms.

Leuad kawd yng Nghymru i ddarparu?



62. *duo rospoffi* = *du-rospoffi*  
Tov. *rospoffi*.

DAG graph, which we call the  
Directed Assigned Graph. and also

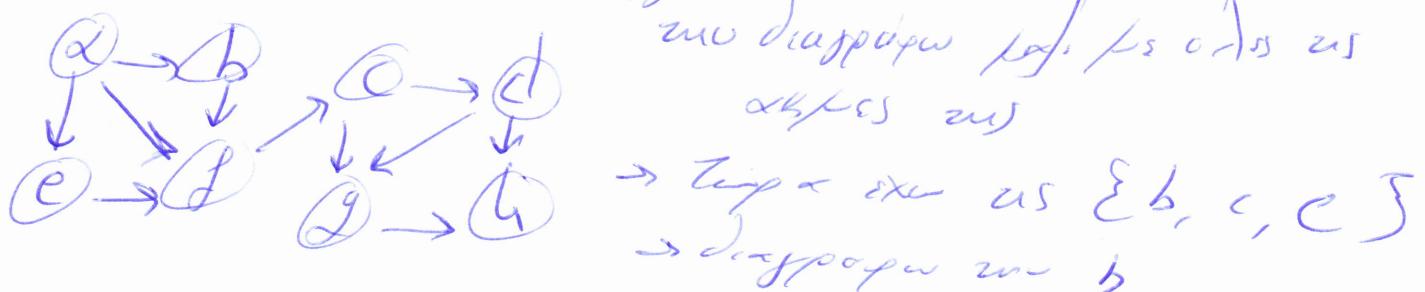
# Algoritmox

9/3 c. 2) Me DFS Ερίθησε ότι σημειώνεται από γράφο  
σημειώνεται κατά την πορεία της διαδήλωσης.  
~~Καταστάθηκε~~ Καταστάθηκε στην πορεία πίστια  
την πορεία.

b) Source Removal.

Ο Αλγόριθμος διαγράφει μηχιστής (source Removal)

→ Ελέγχει τις κορυφές της γράφου κατά εισόδους από την πορεία  
και διαγράφει την πορεία από την πορεία. (Δικαίωση)  
Μη διαδέχεται από

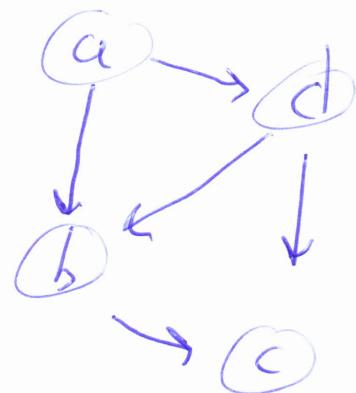


→ Έχει μην μετά την πορεία {c, e}

→ διαγράφεται μην μετά την πορεία {b, d, f}

Διαδέχεται μην μετά την πορεία {b, c, d, e, f, g, h}.

μη διαδέχεται μην μετά την πορεία {c, e}



Μη μην μετά πορεία

από μην μετά πορεία

από μην μετά πορεία

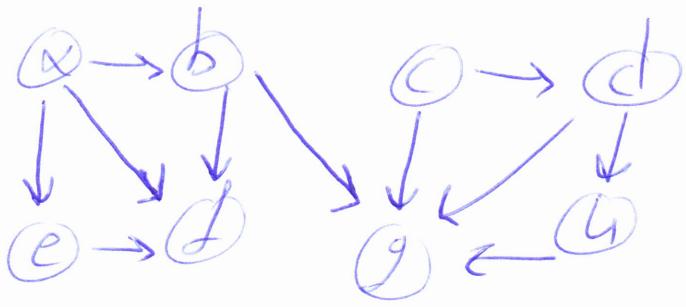
από μην μετά πορεία

Για να διαγράψει μηχιστής |V| επαναλήψεις

είναι χρειαστικός να διαδέχεται πορεία  
διαγράφει μην μετά πορεία από την πορεία

?! είναι χρειαστικός να διαγράψει μην μετά πορεία  $O(|V| + |E|)$  ✓

# Depth First Search



$\alpha: b, e, f$

$b: f, c$

$c: d, g$

$d: g, h$

$e: f$

$f: \emptyset$

$g: h$

$h: \emptyset$

---

x	b	c	d	e	f	g	h
0	2	0	1	1	3	3	2

↑  
to implement per #incoming edges  
stacks with incoming edges.

FIFO opt

per each neighbor  $v$  we expand  $v$  into  
buffer can opt as  $v$  comes to  
see above neighbors opt.

Xpos:  $O(|V|+|E|)$

FIFO

etc. buffers to  $\alpha$ , no to return  $\beta$  as  
in direction of best

as edge initialization  $O(|V|+|E|)$

to clear and add it to  
#incoming edges has quadratic  
buf opt see above O  
incoming edges.

$\alpha$

:

: traversal direction!

:  $a, b, c, d, e, f, g, h$

: now new corollary of first one.

Algoritmika

3/3 d.

Διανομή: ~~επίπεδη~~  
εντός βασιστικού, αριθμός των  
# incoming edges και προδικτοί αφέντων διάδοσης

το  $\Theta$  το εκάστο τοπός ορίζεται ότι απλοί τον  
πρόγονο, και το  $\Theta$  το εκάστο τοπός γράφου, ορίζεται ότι  
τοπούποι τον πρόγονο  
 $\Rightarrow$  Γράφη με πλήρη πλούτο στοιχείων.

$\rightarrow$  Τώρα πρόπος να εξηγήσουμε τον Αλγόριθμο και  
ελέγξτε αν την προσθοντικότητας αποτελείται γράφους;

Να παρατηθεί:



x	b	c
0	21	1

Λύση για τον Αλγόριθμο

Source removal, ~~επίπεδη~~,  
την αφαίρεση πάντας αδειάζει η  
ουρά FIFO.

FIFO  $\rightarrow$  Τον πρώτο εμφανώνεται  
εμφανίζεται πρώτη στην ουρά  
και αποτελείται

Ο αλγόριθμος αρχίζει την  
πρώτη ετοιμασία της αρχής  
 $\Rightarrow$  Η πρώτη κατάσταση.

## Μέντε και Βασίτικε

Στρατηγική για επαγγελματική

1)  $5 \cancel{2} | 3 \ 4 \ 5 \rightarrow \Theta(n)$   
best      v ...

(Θεωρία Δραστηριότητας)

είναι διάκριση σε σειρά από έναν  
δραστηριό, συνοδευτική

↙ Και οι εκδόσεις των μεταβλητών.

ερχεται σειρά αρχική με  
την οποία προσθέτουμε ένα δραστηριό  
και η σειρά αρχικής αρχίζει να τίθεται.

είναι η αρχική που προσθέτουμε  
με διαφορετικές τρόπους  
και λογικές για την  
κατανόηση.

4 5 | 3 2 1

3 4 5 | 2 1

: . . . .

Aλγόριθμος

1  
2

3  
4

5  
6

7  
8

9  
10

11  
12

13  
14

14 οράδες N121, 9 οράδες από την αρχή  
E.W. n οράδες, να ταξιδιώσει από διάφορα

Σ 3 → 8 → 12 → 9 → 10

λεπτούς οράδες από n 12 οράδες από 10

before 1 οράδα, & 12 οράδες

- scan list and place just before the first reader  
it won (last if no win)

3 | 1 2

best (από O(1))

6 5 3 4 | 1 2

worst (από O(n^2))

6 5 3 4 7 1 2

: K.O.K.

Adjopl. for 20/3<sub>2</sub> & Dyplopodia Macadumus

Adjopl. for Johnson Trotter

n = 9

1 2 3 4 5 6 7 8 9

62 wide Anfa spiculae in pygmaea form bracts

Axopl. for.

1 2 3

min. bracts 2, 3 }

max = 8 }

♀♂ 1 3 2

min. bracts 3 }

max = 8 }

To beddian adjopl. oran  
exw perianth, adjopl.  
to beddian or. of a 1st  
pygmaea bracts.

♀♂ 3 1 2

min. bracts 2 }

max = 8 }

♀♂ 3 2 1

min. bracts 3 }

max = 8 }

H. dona circinans

♀♂ 2 3 1

♀♂ 2 1 3

✓

Sw unipolar min. bracts  
of a pedicel adjopl. for



Kepalne 4 - Sarapen has  
hypoxia

$$\begin{array}{r} 23/3 \\ \hline 27/3 \\ 30/3 \end{array}$$

✓ X

Adyptikoi 23/3a

• Tαξινόμηση σε αυχενίδια και πρώτην Ταξινόμηση

5. Λαπεια σε γραβάτες & λαγκάδες απορροφήσαται

b. απορροφήσαται σε το μαλινα και είναι προστατευτικό  $\frac{1}{2}$

a: είναι σε άνθες απορροφήσαται από λιοντάρια.

Παν ως δράκων σε απορροφήσαται λίστας είναι σε μαστός  $f(n)$

→ δεν χρησιμοποιεί αρχική απόδοση

→ δεν αποτελεί ανάγκη να τασσεις backtracking

\* Tαξινόμηση σε αυχενίδια [MergeSort]

Αναθέτει σε αυχενίδια του μετωπού  $\rightarrow BC[n]$

$\rightarrow C[n/2]$

Λογισμός των αυχενίδων σε 2 πρώτηρα εξακούς τα οποία παραπομπής

λιγότερων των  $1^{\circ}$  στρογγού του  $B_{[k]}$  των  $1^{\circ}$  του  $C$

αντιτίθενται σε πρώτηρο στον  $A$  και αντιτίθενται σε περισσότερους στρογγούς.

Επιγεννητικός αλγόριθμος από αντιτίθενται του  $A$  και του  $B$  σε αυχενίδια του  $A$

\* Καλογρή / Χειρόγραφη Απόψεων

↓  
Απόγειας αυχενίδων  $\hookrightarrow$  Ηγετικούς αυχενίδων

Μηχανή σε ταυτότητα των  $\frac{1}{2}$  μετανεστεύεις

Διάλογος Οψα 1.

$$a=2 \text{ σύντομα } 9$$
$$b=9 \text{ σύντομα } 4$$

→ πρόσωπον 3  
 $\Theta(n^{\alpha n})$

Οψα 2

$$\left. \begin{array}{l} a=3 \\ b=9 \\ k=0 \end{array} \right\} \Theta \dots$$

$$f(n)=1$$

$$k=0$$

Οψα 3

δίλημα και πρόσωπον του EXAMPLE.

EXAMPLE

Είναι μεταγένεσης πολλής στοιχείων

Το Example "βογκάνου" στο σταύριο βήτα

είναι ο διάλογος προσώπων

⑥ Χερόγραφη

6 γραμμές  
που είναι γραμμές

↓ Και ευθείας

Χερόγραφη προσώπων

Στην πρώτη γραμμή του Μπράντος η αρχή είναι απλή

αριθμητική ενδιάλεξη και παρέχει όρια για την πρόσωπη

διάλογο στο φάσμα

Ε Αχ ΜΠ ΕΛ

↓ ↓

ΑΕΧ

Χερόγραφη  
προσώπων

↓ ↓

ΕΛΜΠ

Χερόγραφη προσώπων

} αριθμητική ενδιάλεξη  
επαναληπτική ενδιάλεξη  
αριθμητική  
(2 χερόγραφα + 2 μετατροπές =  
και αντανακλάσεις).

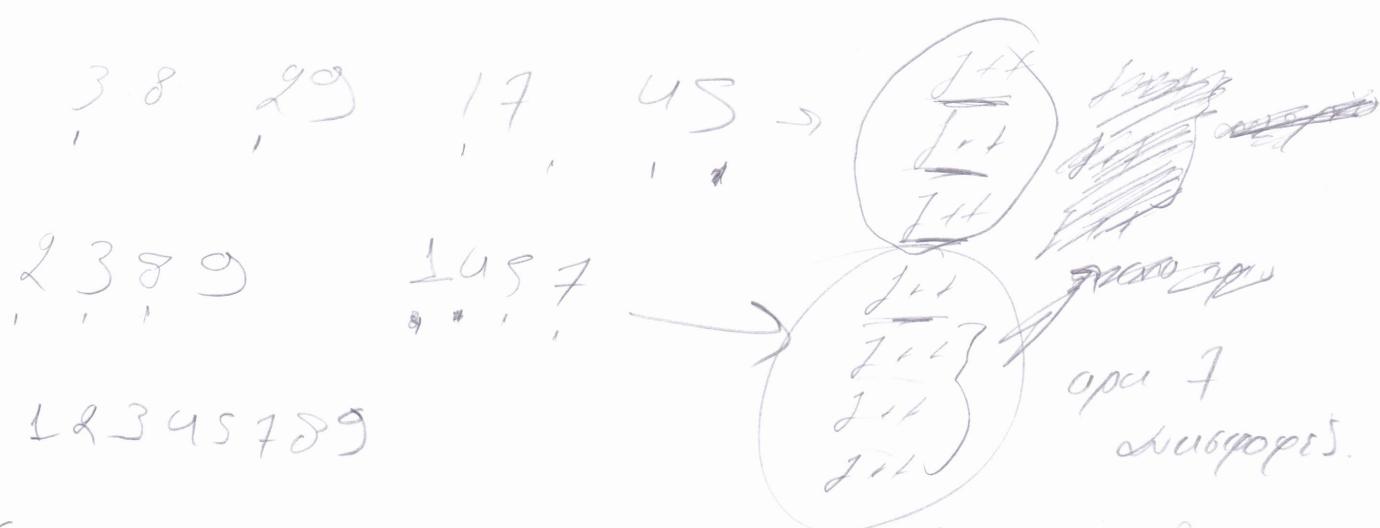
Adyptofor 23/3 b.

[83297154]

Ichna va peripionas odos us analogoyes

Adyptofor nov va enigme odos us analogoyes  
da ~~de~~ cinc ne nodiabilitatea.

Ichna va mecanica in dadiusio ens oghicenoss cu va  
peripion us analogoyes



Cooperi; peripion analogoyes se nlogi nodabilitatea.

### ¶ Trouino

Pibdix: Cu pia marea 8x8

Maijo: Daga

Odes cu Roas - Marpor  
ewar laas.

8x8 → 6x6 + 2x2 + 2x2

Yakow: evau zecuva va pedeles cu un stocca pe malaia non  
exauve cuva no skifte  $\frac{1}{2}$

Bisfatu: cu marea evau avale, cu un stocca cu a pe  
na afrodite 66 laile marea. Marea cu un stocca cu evau  
se 2x2.

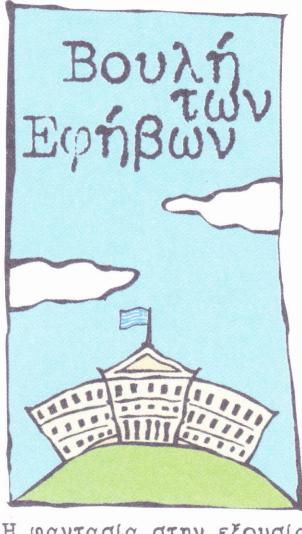
$$\theta(1) \quad \theta(1) \quad \dots \quad \theta(r) \quad \theta(r)$$



Кератин 6 - М/Е бал куражист

~~23/3~~  
~~27/3~~  
~~27/3~~

3/4 ✓  
10/4 X

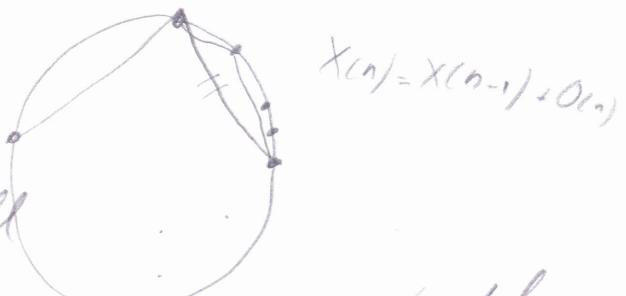


2008 - 2009 ΣΥΝΟΔΟΣ ΙΔ'

Αργυρός 3/4ε

Συνέργια → Παρονοία της Εργασίας σε ροή θέμα.  
Ζεύρη Εργασίας (1+1 κάθε εργάσιμη)  
Την συνέργια η οποία σε 1<sup>ο</sup> βαθμό

day 20 γνωμονική μεταφορά



$$X(n) = X(n-1) + O(n)$$

δε συνεργάσιμη = γνωμονική

εξ αρρενοειδούς σταθερότητα γνωμονική μεταφορά  
O(nlogn)

→ Η ανάποδη ορούσα έκπληξη στα Overflow σε όλα!

τερματική ή όχι διάλογος στα  
κωδικοποιητικά πρόβλημα  
η η έκπληξη στα θεωρητικά πρόβλημα

Κερδίσαμε 6 Biblio

• Αργυρός Μετακράτιας τα κυριότερα

→ Εργασία Εκπαιδευτικών γνωμονικής (ταυτάρως 2 types)

• Νέα Ριζ (n<sup>2</sup>) • Με αριθμούς → O(nlogn)

→ Εργασία διαδούμενης συχνών σεντ (n<sup>2</sup>) } O(nlogn)  
(τα λόγια για γραφή)  
(και για γραφή συναρτήσεων)

→ Εργασία Λανθανόμενων γνωμονικών

• Ορθονομία (n<sup>2</sup>)

→ Presorted elements Uniqueness.  
Sort array

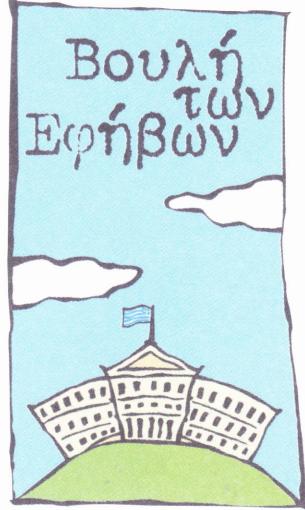
→ Aciq nivana karakep favefor. Ia niaw nudheng  
Aso a yosotyuanbu.

Ver se ido cronado → ido Adi. ?

$u(n)$  } idio av  $n = n'$  apa ox. foudado  
 $u(n')$

Karawankenfö)

Osar osu caldision  $\rightarrow$  baturt Da'eyu napana'aw  
dua osu baoixua



2008 - 2009 ΣΥΝΟΔΟΣ ΙΔ'

Άρθρο Άρθρο 3/4α

εγκύρως τις 27/4/08

→ δικαιόρητο διοίκηση (όχι πάντα ρήγα)  
(όχι αρρενίς, ή  
η ηρεμία)

Άρθρ. Έφαση Pre Sorted Mode

Εκτελεστική γρήγορη

(Ο άρθρο έπειτα από το 1<sup>ο</sup> και μετά μεταβλητής  
γρήγορη)

loop → n γρήγορης

... AC[i] ; → O(1)

while loop {

εάν ο πολυτυπωμένος είναι κωδικός τον

... modefrequency ; → O(1) → Μέση με σταθερά

... if it runs ... → O(2)

[2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, ...]

Γιατίς τοις αυτούς

i είναι λαγή.

αλογίζει με n<sup>2</sup> πολυτυπώσεις

→ κατανεύοντας σχηματίζεται

→ O(n<sup>2</sup>) → βασική αλγόριθμος γρήγορης από το Sort και  
μια μικρή συλλογή

Διάρροη διαίκευσης λιπαρών

$$n \log n > N/2$$

$$\text{Χαρτούς Sort} \Rightarrow N/2$$

$$\text{Ταξιδιών} \rightarrow n \log n$$

Αλλά για να γίνει (περισσότερη αναφορά)

$$n \log n + n \log n < N/2$$

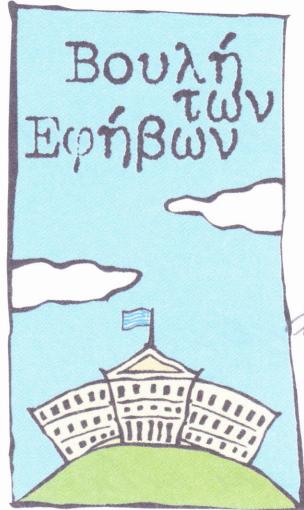
Διάρροη στηγανών προ ταξιδιών ή όχι

$$K > 2 \log n$$

$$J_{10} \quad \gamma = 10^6 \rightarrow K \geq 40$$

$$m \quad \gamma = 10^3 \rightarrow K \approx 20 \text{ γραμμές}$$

| Διάρροη στηγανών  
προ ταξιδιών  
αναφορά προ  
ταξιδιών στηγανών  
Εγγύηση επιτυχίας



2008 - 2009 ΣΥΝΟΔΟΣ ΙΔ'

Αριθμοί 3/4 σ.

Gaussian Elimination

$$L_1 X + D_1 y = b_1$$

$$L_2 \cdot X + D_2 y = b_2$$

$$A X = b$$

Λαζαρίδης

$$\begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 & 1 & 5 \\ 4 & 1 & -1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

$$A \quad b$$

Μεταφράσιμο σε ου

νίκαια A

$A'$  : αναφραγμός

(ελαστική αντανακλασης)

6/11 12

Τρίτη ημέρα στην παντελίδη.

Αριθμοί Gaussian Elimination ή καθίστανται

Μεταφράσιμο σε  $A = LU$

$U = A'$  αναφραγμός

L : οι γραμμές του χαρακτηρίζουν

απλά συνέχεια της  $Ax = b$  σε  $LUX = b$

το LU μετατρέπεται σε γραμμές της μεταφράσιμης αντανακλασης.

Εκτίμηση.  $\begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 & 1 \\ 4 & 1 & -1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$

① Isosyntaxis Ave Maris Ηχεαστικής οργάνωσης  
δούληρο του δέλτιου μονόγονου από την πατέρα  
· Διαγώνια άποψη

→ αν δια την ίδια άποψη, το μυχάλιον ήταν γραμμός

αριθμός της ματιών δεξιάς ο ενώπιος δούληρος  
διαγώνια > 1 αριθμός (R-rotatio)

LR αριθμός

το δελτίον μετατόπισης του αριθμού των διαγώνων διαγράφεται  
για να γίνεται

αρχικός αριθμός με απότομη

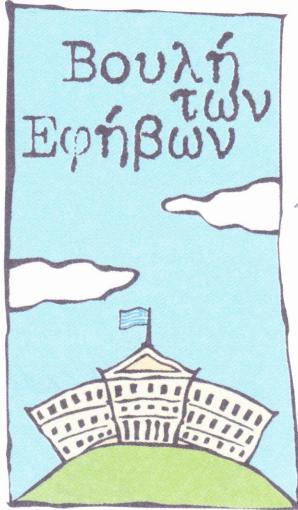


ταραδόφες 5, 6, 8, 7, 2, 4

τα διατάξια προϊόντων τη μηχανική προστασία

→ Αντιτίθεται στην ιδέα ότι οι διαδικασίες στην οργάνωση της έχουν σταθεροποιηθεί στην πατέρα της.  
Αντιτίθεται στην ιδέα ότι η οργάνωση της έχει σταθεροποιηθεί στην πατέρα της.

το λάθος άποψη αντιτίθεται στην ιδέα ότι η οργάνωση της  
έχει σταθεροποιηθεί στην πατέρα της.



2008 - 2009 ΣΥΝΟΔΟΣ ΙΔ'

Αγόριδρος Ζυγός

Άσκηση 1

Θα πάρετε 6.1 ταυτία

Η φαντασία στην εξουσία

Πίνακας για τη στοιχεία μια ωρά 7, και ανάθεσης  
τους.

→ Τίτλος να βάλει μια στοιχεία σε σύνομη δίβετα  
είτε ωτε να τηρουντες οι ανισότητες τους σκαλιών ή  
ειρηνικά.

4, 6, 3, 1, 8 Sort 1, 3, 4, 6, 8

□ < □ > □ < □ < □

αν είναι σκαλιών μερικά αριθμούς το 1  
αν ποια σκαλιών μερικά συντρίψεις ή  
βάλει σε λεπτότερα, και ποια συντρίψεις

αν είναι

ειδικής το

(8)

ειδικής το

16

< 16 >

3

< 3 >

14

Εποίησε τη στοιχεία  
μερικά συντρίψεις ή  
ειρηνικά.

Η διαδικασία είναι

a) log<sup>n</sup>

B/n

b) nlog<sup>n</sup>  
c) O(n<sup>2</sup>)

Με τη στοιχεία αλογα  
η παραγράφη είναι 7

## Aktion 2

IS are klima

Gegen auskopffreudige.

eat, ate, tea available see ido see!

Hi so far weigt der Koffer grappa; (Klare Priorisierung)

Mittwoch 01.11

b12

c13

d14

:

:

:

:

1 Day → eat → act      so we can answer  
 in 1<sup>st</sup> person  
 100 → ate → act      from 3<sup>rd</sup> person  
 400. do acts  
 → tea → act

Topaz rotundovalva.  
 available as signature  
 act as today for tea  
 see ido (distinguish)  
open ok

Order vorzüglich und logikgeschicktes Action sind auf  
 auskopffreudig zu schätzen →

Me reagieren wir geöffneten Dokumenten und die Action  
 ist.

eat, ate, tea → act has w 3 types

As jenseit der Tropen Action, Tropen erfordert.  
 Klar per se auskopffreudig ist der neue  
 auskopffreudig.

Куралыо 7 Хордой + Хроукою  
бъгъбъагъой

27/4 ✓

4/5 ✓

010.

It Apr b

## Afgeordens Open bras

Kapwo

AAA~~AA~~ AAAA . . . AA

Opiwo - - - X Da voor O(n m)

AAAAAB (exploitatie optimisasi)

→ Av dedwo is nuw oddai ggoet,  
yaxen pde t-Airgo

→ Boger bn Moore Algoritme (Robin Karp)

→ Afge. les Horspool (Av dedwo so B&M)

Lopwo nu dedwo so ggoet, nuw dedwo  
yaxen bsa effekt

yaxen BAOBAB

BÄOBÄB } { de ongkec so yaxen  
BAOBÄB } nuw dedwo van length(BAOBAB)

BÄÖBAB } { o ongkec so yaxen  
BAOBÄB } nuw dedwo van width  
✓  
BAOBÄB

27 Apr C

-----A } uow oiodou oora I  
BAOBAB }

-----B } uow ojppbc aw fow axwtttobrke's  
BAOBAB } baww oiodou oor aite

-----B  
BAOBAB ✓

2) BARBER <sup>S</sup> S den oxxei oio goiucco  
slide kora laugl (BARBER)

3) slide eio woe n desforya ejpavou je roie  
baww oio to B.

3) ---HER---  
LEADER } opa slide kora laugl (word)  
mapx2 co  
R → oko

4) uow pcamus eio woe co dfigorpo & va  
epde uow oio to R  
to dfigorpo diabiffo.

27 Apr d.

Ο Χαρακτήρας του καρπού εν ασθενεί,  
είναι όμως το συγκριτικό μετρητός.

Ενώ γρονθοβράχιον τοποθετείται σε ανισούς ασθενείς  
τα λαμπτήρα χαρακτήρα

→ Νικαντός Αιδηνούς

Λαρυγγός το γρονθοβράχιον ανατίναξε.  
Οδες οι διέτες αρχικοτονίας περιήλθαν τον  
(62ο Αγαθού).

Μετέτρεψε γραμμών  $B A O B A B = 6$ .

Diagram

παραπάνω στον τοποθετείται το χαρακτήρας του γρονθού αντανακλάεται στον ασθενή.

$(B A O B A) B$

Κατά ταξιαν τον ασθενή παρατίθεται  
προφέροντας την αντανακλάση χαρακτήρα.  
(αναγνωρίζεται το γραμμή της λεπτίας)

ABC D . . . O.  
48 3  
12

Λεπτία  
O(S+M)

Nepadysia. Horspool. 27 Apr e.

BARBER

BARBER

A B C D E F . . . R . . . Z . . .

426626-[6]-3-[6]-6-[6]6

1)  $b_0 k_{p100} A = R$   $b_{10}$   $A$  exw  $A \rightarrow$   $\text{Kodomo Dang}$   
 $u.$

2)  $\epsilon \neq R$   $\epsilon = 1$   $\Rightarrow$   $\alpha_{\text{dilatation}}$   $\approx 1$

3) Rf = -6 y es otra orden hasta 6

4)  $B \neq Q \Rightarrow$  slide 2

5)  $A \neq \emptyset$  Ma oporta 10 R  $\Rightarrow$  slide baza 3

Nov 3<sup>rd</sup> Bar Gibka 10 sparrow.

Мене оо 100 жаралык 100 магистров баримда  
жаралык жаралык 100 магистров а Р  
Ал.

May 13 (Wednesday)

Pattern Text  
you're shiftable.  
item-1  
as to now the grab as we, begin slide.

July 15

27 Av 8

$$7 \text{ oysters} + 5 \text{ gao zo sporno} = 12!$$

July 16 Action 3 - Horsepool -

exp 1000 t, Adaburo EA, BS

3 gaozo	AAAB	1	S	A B
	BAABA	1	4	
	ABABA	2	1	

5° gaozo  $(1000 \cdot 5 + 5) \cdot 1 = 996$

$\downarrow$  5° exp, baav 1

$\downarrow$  1000 \* 1 600 sporno,

ende dudu

oogdokus baaf is doen gauw Jeloe!

1° gaozo  $10 \text{ ido!} \quad \text{all the 5 oysters en gaozo}$   
 $\downarrow$  be 600 sporno  
 $\downarrow$  exp 996 \* 5 ( $\frac{4}{5} \times$ )

Ende a Xaponge gaozo! oogdokus  
 en Xaponge gaozo? oogdokus  
 8(0.01)

3° gaozo

baav slide 2. alpaca  
 kai 2 oysters and certebe.

$$498 * 2 = 996 \text{ sporno}$$

$\downarrow$  600 sporno (sporno) (sporno)

Aljoperijes Boyer & Moore 27 Apr. 9.

Kan em xepoiger repinawer exi ocn sui)

1) boykpolo dafa - opoip &

2) Nicuas dadiwaa pi diogpewun Xonon!

O Nicuas dadiwaa Batu em tauwan ~~tauwan~~  
Dian dew mapxuu tauwan = Horsepool.

Horsepool. nslide kaxx 3.

BER  
BARBER  
Boyer Moore Apia 5, sdu mapxuu oco  
spoonoo = dadiwaa uara roos Jidew  
wuh vo spoonoo 10 S.

Jidew kaxx laigt (BARBER) - K

1/f: #gaff. tauwanwaa.

AER R  
BARBER AER edw o Horsepool Jo shwe  
perapionbo kaxx 3.

di - wate(c)- k, l }

Boyer Moore Apia  
mapxuu oco afflo soug spoonoo  
u fu' wuu, affa kan oo u souwaa oo  
roos afflo ituuw tauwanwaa.

RA  
ABRACADABRA tauwan oco RA Mapxuu Mlo RA  
oo spoonoo? ja vo co perapion  
eei wile vauuw avurgo slide

→ 7 Jidew perapionba. NA DO E → ?

27 Apr 6.

ABRACADABRA

\*

X

Mirrored ~~length~~ - 1 place ???

$$d = \begin{cases} d_1 & \kappa = 0 \\ \max(d_1, d_2) & \kappa > 0 \end{cases}$$

BABCBAB

(A B) C B (A B)

previous work q!

Napadnyk Day 23

BESS-KWEN - ABOUT - BAODABS

new 2 ribbons 100% 100% xerophytic forest draw  
below river. Many varieties of horsepool.  
(2 hours up t)



Adyapidpos 4 May x

## Horsepool - Bojer Moore

di nivales  
Adyapidpos : 1) Φυλίνων των αιγαίων στριμών  
στηρβαις ενωσίες στον Horsepool.

BAOBAB/B (May 24)

.. 3 2 1  
di = πεύκο λόφου (πολύ μεταβολικό)

2) άλας αιγαίων ανάγκης γαλιξιεις

BAOBAB ↓ 2

BAOBAB 5

BAOBAB 5

BAOBAB 5

BAOBAB 5

3) διατήρηση ωών με αιγαίων

Athonos 2 1000 x A γραμμα AAAAB ABABA  
BAAAAA

nivales	Adyapidpos		nivales ταυτίσεων δέ		
	A	B	δέ.1	δέ.2	δέ.3
1	1	5	1	5	3
2	1	4	2	5	2
3	2	1	3	5	1
			4	5	2

AAAAB → αναγκής στο Horsepool.

BAAAA

AAAAAAAAAAAAAA.....

BAAIA

BAAIA 44 44 600 di πεύκα 2-4=3 διάδυση  
5 διάδυσης σε κάθε δεκατόχιλο  
600 de → (5) μεταξι = 5 →

Adyopadipa u My b.

Dar (kw roopisiv)  $5 \times 200 = 1000$  6024016215

30 points

AAAAAAA AAAA AAAAAAA... .

$A B A \overset{1}{B} A$

$$\text{d. } 9 - 1 = 1 \quad \left. \begin{array}{l} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{array} \right\} \max(9, 1) = 9$$

$$de \rightarrow 4$$

but add 2 softpicks or ~~250~~ 610x160s  $\Rightarrow$  500 softpicks!  
248 n 250,  
5 picks

# Eupatorium

Not as individuals

Order on few old as resources for Horsepool

xx an oxe spout no AAAA kx jatoo on AAAA

وَ بِرِيشْ لَانْدِرس

Način na koji se učenici mogu uključiti u razgovor o temi je da im se predstavi situacija u kojoj će imati priliku da reaguju na nešto što će ih zanimalo ili povezati sa njihovim životom.

Многі від бувших батьків та хоронили їх самі  
батьки після заснування хоронили їх самі

6801x16f000 6100 засыпка Хароника 100 кг/м³

aprox 10-55' einer weinrebe pro ~~anwendung~~ <sup>anwendung</sup> von Bt-Akten  
oder ähnlichem

աւ սկսելուն եռու ուժից, սպառա առ դա զութքով  
որու դեմք

and the workers raised  $\rightarrow$  100% for Hercegovina.

eran o idos Alfonso de uxas Galizas.

Αλγοπίδιος 4 Μαΐου

## • Karauppanopōs - Hesling

Υπόνοιαν αξιών

3 φύσεις {  
- προστάση  
- ανθεκτικότητα  
- διαφράση (εργατική ανθεκτικότητα)

Πίνακας πεζοδρομίου

με ηλιός δυνατές διαδρομές.

το με εργατοφόρα οι λαοί άλλα βασικότερες  
με δέοντα να είναι διεύρωση.

μικρή αναπτυξη λειτουργία = λεινότητα  
άλλαδεινή

$$N \times \omega \times \omega = 1000 \text{ rad} \quad \omega = 315 - 17 - 4 \boxed{251}$$

$$\text{μονοδύναμη} \rightarrow 251 \text{ N}$$

O. αναπτυξη λειτουργίας α) ως αίσια αναπτυξη  
β) ως γενικότερη αποτομή από την παραγωγή  
(16x3000 σε 10x30 σιδερο)

## • Collisions - Εγγραφές

λ(ω) = λ(ω) επιρροέων με τη διαδικασία.

- διών ως το αποτέλεσμα, φυσικής προσεχούσας έγκλησης

Επίδειξη διαγραφών

αντίστοιχης απόρριψης κατάλληλη ανάθεση

Μετρίσεις. α) ως ζητούμενη από διοίκηση

Algoritm 4 May d.

- na 100 ukos i) we ave enpav doas  
ii) kore we diff bax x doas.

### Rapido guarda

23 algor. disk 2 periodo pera jwodas

ew P(A),  $P(A') = 1 - P(A)$

- $2^{\circ}$  of idia jwodas  $\approx 5^{\circ}$
- $3^{\circ}$  of idia jwodas  $\approx 5^{\circ}$  kai  $2^{\circ}$

B.O.H.

$$P(A') = \frac{365}{365} \times \frac{364}{365} \times \frac{363}{365} \times \dots \times \frac{393}{365} = 0.493$$

$ap \times P(A) = 0.507$  Aja nava mo 50%

diabunus ew idas .... Ma rapidojama diabuno.

... doas parajpoxuso diabuno - jwodas.

collision  $\rightarrow$  ikovo idia jwodas = idia diabuno.

$\approx 23$  da 365 kai 50% da da cirkrobu  
an pjaksev rau nake noti, de asperju w bozurovse.

### Anonimo Hashing

frag S-6 preo pnuos diadas  $\alpha = u/k$   
Inapojocas epozive

$$S = 1 + \alpha/k \quad U = 1 + \alpha \quad \text{or} \quad \text{asymmetris}$$

Xerbezna Horizonte: spfim xerbezna apozive.

Adop. Ifo 4 May e. Brachyarrhopalid  
= auxiliar lardarius.

Mycetos, niawo, 700 Jax 1000000 per cu yd 9090453  
now 800000 cu yards.

## External Hashing

boards previous experiments.

Exw evn nivna po Rada, dñku so Agju  
av riva povadus.

→ Ηρακλείου (ηλιοβασίς)

He u uodo proper oo sdyew aw swa jwodua  
buupiow oo uade bwixxi-ks to dHawo too. n-0(1)  
spx jwua exw o(n log-)

→ Mexican baronychid wasps.

n. 015) ga vo good-oo ooxeo or bokong zble  
n. 016) ga vo good-oo ooxeo or bokong zble

$O(n)$  небольших пакетов. они находятся в памяти.

Opus om Xerxes og hans døde reg. ved Alexander  
(med undtagelse af de siste note)

(zuwanderung der de offizielle nord)

spouse our New Hampshire position  
no change....

Algop. for 4 May L. day 12.

### Ο γραμμικός λεγκανίς

Είδος γραμμής	Αρρεναρχία	Είδος πίνακα	Είδος δέσμων	Είδος θετικής
Αρρεναρχία	Array	Sortal Array	BST**	Hashing Table
Αρρεναρχία	$\Theta(n)$	$\Theta(\log n)$	$\Theta(\log n) - \Theta(1)$	$\Theta(1) - \Theta(n)$
Είδος γραμμής	$\Theta(1)$	$\Theta(n)^{**}$	$\Theta(\log n) - \Theta(n)$	$\Theta(1) - \Theta(n)$
Διαβούληση	$\Theta(1)^*$	$\Theta(n)^*$	$\Theta(\log n) - \Theta(n)$	$\Theta(1) - \cancel{\Theta(n)}$
(αρρεναρχία Search)				αρρεναρχία κατά την επέλευση

\* η πρώτη η αναζήτηση της  
βασικής αρρεναρχίας

\*\* Η πρώτη η πράξη για να προφέρει σε  
ταξιδιούσα.

\*\*\* Σε AVL tree ουσία  $\Theta(\log n)$

### Ο δευτερεύοντας λεγκανίς

Ζεστά υποδειγματάκια 3, 4, 2

B+ tree υπόδειγμα πάνω σε γράμμα!

Λεπτομέρεια → Διορθισμός  
προστίθεντος

Djøe Moon

Sharing

Προβλήματα δυνατότητας  
της προστίθεντος  
(shortest path)  
παραπομπής σε διάφορους

shortest paths in DAGS

DAGS

directed acyclic graphs

C 5/81

X 5/57

A 5/8

Lipidase & Ductal  
metastasis

Kepala S Dufrost Nozoffaus

8/5 ✓

15/5 X

18/5 ✓

Αλγόριθμοι 8 Ημερα

## # Γουνιφίδης Προγραμματισμός

(από Richard Bellman)

Προγραμματισμός = Διεδαφός

### Programming Planning.

επιλογή σκοπίων προγράμματος αναπτυξιακών προβλημάτων

προβλημάτων

Νίκαιας για αναπτυξιακή εφεύρεση

→ Υπάρχει αναδροφικός δυναμισμός

που δεν χωρεί αναδροφές των επιπτώσεων (επίλογον)

για διάφορους μόδους

①

Σημ 3 → επιλογή μεθόδων αναδροφής  $O(2^n)$  : ευθείαν

Παραδείγματα που θεωρούν μεθόδους n αναδροφής είναι ότι η επιλογή σταδίου

## # Γουνιφίδης δυναμισμός

$$C(n, k) \stackrel{n}{=} \binom{n}{k} \quad \text{επιλογή με } n \text{ και } k$$

Άριθμος γαντιών ωραίων για το λίστα αντικείμενων,

(n διαράφτη δεν σαίζε ποτέ)

$$C(n, n) = 1$$

$$C(n, 0) = 1 \quad \text{πα} \quad n > k > 0 \quad \text{τελευταία γράμματα σε ωδή}$$

$$C(n, k) = C(n-1, k) + C(n-1, k-1)$$

↓  
διεργασία των  
n-θετών κυριαρχών

Αναγνωρίζεται στην ομάδα των προσώπων!

0 1 2 3 ... n-u u

0	1					
1	1	1				
2	1	✓q	1			
3	1	(3)	(3)	1		
:						

\* ας ωριμός είναι  
βαθύς είναι μεγάλος  
είναι μεγάλος  
απόλυτα!

n-1

n

diag  $\rightarrow \delta$  για  $u=n=50$

Binomial coefficient table.

diag  $\rightarrow$  ο φενόμενος  $\rightarrow O(nu)$  ανάδοση χρονικής  
βασικότητας.

$$\frac{n!}{k!(n-k)!} \binom{n}{k} = \binom{n}{n-k}$$

2N καταλλαγές

2K καταλλαγές

Αριθμός χρονικής ανάδοσης σε λειτουργία:

1) Για μετατροπή στοιχείων διανομής  
οι  $O(nu)$  είναι ραγίζοντας οχι πολλαπλασιαστές!

Μεγάλη diag ή αν  
χρονικής ανάδοσης

Η περιβολή των λειτουργιών λειτουργίας

1) Εργασία στην παραγωγή είναι μετατροπή  
των φάσεων

2) Στη βάση πολλαπλασιαστές βάση λειτουργίας  
(είναι γενικά περιττών)

Είναι tradeoff χρονικής ανάδοσης

Προσιτότητα, λειτουργία, λειτουργία!

diag 3 γιατί τα δύο.

η στριχεία

περιήγηση  $w, w_1, w_2$   
και στις  $v, v_1, v_2$

Χρησιμότητα δύο  $w$

$w, w_1, w_2, \dots, w_n < w$

την ίδια σε αναφορά

αν δια χαράδρα → σημεία

ενδέξεις

• Γεωργίους θέσεις

→ Γεράνια καθώς πλέον μετανιώσας  $2^n$  (δημόσια)

$V[i, j]$  βελτίωση δύο

γραμμή στριχείας χρησιμότητας  $j$   
δίκαια  $v[n, w]$

$V[i, j] = \max \{ V[i-1, j], V_i + V[i-1, j-w] \}$

$V[i-1, j]$

αν  $j-w < 0$

βελτίωση  $V$   
γραμμή  $i$ , στις  $j$

αν δια χαράδρα είναι  
(αλλαγή σε βαθμό)

δίκαια σε αναφορά σε  $V[n, w]$  σημείωση δύο  
περιήγηση  $i, j$

$\max \{ V[i-1, j], V_i + V[i-1, j-w] \}$

δίκαια σε βαθμό

το βαθμό συγχώνευσης

στην πρώτη στήλη

στην πρώτη στήλη σημείωση σε βαθμό

στη δεύτερη στήλη

σημείωση

(το υπόγειο χρονικό<sup>η</sup>  
προς ωριγματικό)

day 10

4, J 0 1 2 3 4 5  
0 0 0 0 0 0 0

2 0 10 12 (22) 22 ... 22

Network Address  $\rightarrow$  (W)  $\rightarrow$  2 bits

for ever

Evan freedomways 1955

$\text{D}_{20}(33) \rightarrow 2d$  [de 10 drifer]

# Адъпредпоследни

~~Баланс~~

Пореи десет Хаагфаран:

i, J,	0	1	2	3	4	5
0	0	0	0	0	0	0
1	0					
2	0?	?	?	?		
3	0	?	?			
4	0					?

О балансът на превадите са такива:  
 Ако са балансираны  
 как са тези баланси  
 превадите?

Ако балансираны: И юни баланси тъй като са  
 балансираны всички съществуващи превади.  
 (които са 3 и 5 звездобоя)

diag 15 → Енгелс Лебин

Fcn) : char 160. Ако съществува 10 превади между n

42.12

-20

22.12

-20

2.12

-2

0.12

-10

-0.2

-0.2

{ единица Абсолютна  
единица

Енгелсът не е правилен  
за балансът на превадите  
за превадите са превадите

1 Абсолютна

3 Абсолютна

4 Абсолютна

Онч промеждия 10 превади за  
които са 5 звездобоя за 3 и 4

2x3 + 3x4

на 5 звездобоя

→ да попадат върху

в превадите са 5 звездобоя за 3 и 4

John F(6)

n	0	1	2	3	4	5	6
F	0	1	2	5	1	2	2

$$F[5] = \max\{F[5-1], F[5-3], F[5-4]\} + 1 = 2!$$

## Εναρκτήσιμοι Αλγόριθμοι: Complexity

- Α είναι  $O(n)$  και  $\Omega(n)$  θα είναι  $\Theta(n)$
- $O(n^8)$ : 4 λειτουργίες  $\Rightarrow 16$  ροπές  $\frac{(4n)^8}{n^8} = 16$  ροπές παράφερε  
παρά log $n$ : 4 λειτουργίες  $\Rightarrow \log 4n - \log n = \log 4 + \log n - \log n = 2$   
 $\Omega(\log n)$

## Αναρριχητικοί Αλγόριθμοι: Complexity

1. Μειωσεις γραβάτα και λειτουργίες

$$T(n) = T(n-1) + C$$

δρυγάρικη πολυπλοκότητα  
 $n$  ροπές σετ γραβάτα

2. Εκατερούπολης γραβάτα και λειτουργίες

$$T(n) = T(n-1) + C \cdot n$$

παραγωγική πολυπλοκότητα  
σετ γραβάτα  $\xrightarrow{n}$

3.  $X(n) = X(\frac{n}{3}) + 1$

λειτουργίες πολυπλοκότητα

1 γραβάτα  $\Rightarrow$  μεταξύ σετ 1/3

3 γραβάτες  $\Rightarrow$  1/27

4.  $T(n) = 2T(\frac{n}{2}) + cn$

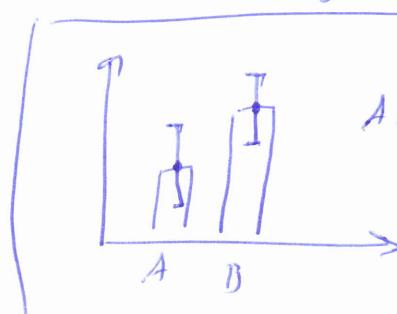
διαιρετική πολυπλοκότητα  
σετ γραβάτας!

- Γενική Αναρριχητικής Βασικός

$$T(n) = 3T\left(\frac{n}{2}\right) + n^2$$

$$\left. \begin{array}{l} a=3 \\ b=2 \\ d=1 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 2 < b^d \\ 3 \geq 2^d \end{array} \text{ απα } \in \Theta(n^{\log_2 3})$$

$$T(n) \in \begin{cases} \Theta(n^d) & a < b^d \\ \Theta(n^d \log n) & a = b^d \\ \Theta(n^{\log_b a}) & a > b^d \end{cases}$$



Α δεν γενιγράψεται ποτέ  
 $\rightarrow$  μεταξύ των αναστάσιων

## Αναδρομική Αρχική Απόσταση

1)

$$x(n) = x(n-1) + n$$

$$x(0) = 0$$

$$x(n) = x(n-1) - n$$

$$= x(n-2) + n + (n-1)$$

$$= x(n-3) + n + (n-1) + (n-2)$$

$$= x(n-i) + n + (n-1) + (n-2) + \dots + (n-i+1)$$

πα  $i=n$

$$= \overset{\circ}{x(0)} + n + (n-1) + (n-2) + \dots + (n+1-i) = \frac{n(n+1)}{2} \in O(n^2)$$

2)

$S(n)$ :

if  $n=1$ , return 1  $\rightarrow$  αρχική απόσταση  $M(1)=0$

else  $S(n) = S(n-1) + n^3$

$n^3 = n \cdot n \cdot n \rightarrow 3$  Multiplications

$$\text{αρχ} M(n) = M(n-1) + 2$$

$$= M(n-2) + 2 + 2$$

$$= M(n-i) + 2i$$

πα  $i=n-1$

$$M(n) = 2(n-1)$$

$$3) \quad x(n) = 3x(n-1), \quad x(1) = 4$$

(равномерно уменьшать  
подводя к кону)

$$= 3^2 x(n-2)$$

$$= 3^3 x(n-3)$$

$$= 3^i x(n-i)$$

$$i = n-1$$

$$= 3^{n-1} x(1) = 4 \cdot 3^{n-1} !$$

$$a) \quad x(n) = x\left(\frac{n}{2}\right) + n \quad x(1) = 1$$

$$\text{для } n = 2^k$$

$$\begin{aligned} x(2^k) &= x(2^{k-1}) + 2^k \\ &= x(2^{k-2}) + 2^{k-1} + 2^k \\ &= x(2^{k-3}) + 2^{k-2} + 2^{k-1} + 2^k \end{aligned}$$

$$= x(2^{k-i}) + 2^{k-i+1} + \dots + 2^k$$

$$\sum_{k=1}^n x(2^k) = x(1) + 2 + 2^2 + \dots + 2^k$$

$$= 1 + 2 + 4 + \dots + 2^k = 2^{k+1} - 1 = 2^n + 1.$$

$$5) \quad X(n) = X\left(\frac{n}{3} + 1\right) \quad X(1) = 1$$

$$n = 3^k$$

$$X(3^k) = X\left(\frac{3^k}{3} + 1\right)$$

$$= X(3^{k-1}) + 1$$

$$= X(3^{k-2}) + 2$$

$$= X(3^{k-3}) + 3$$

$$\vdots \quad k=i$$

$$= X(3^{k-i}) + i = X(3^0) + k = k = 1 + \log_3 n.$$

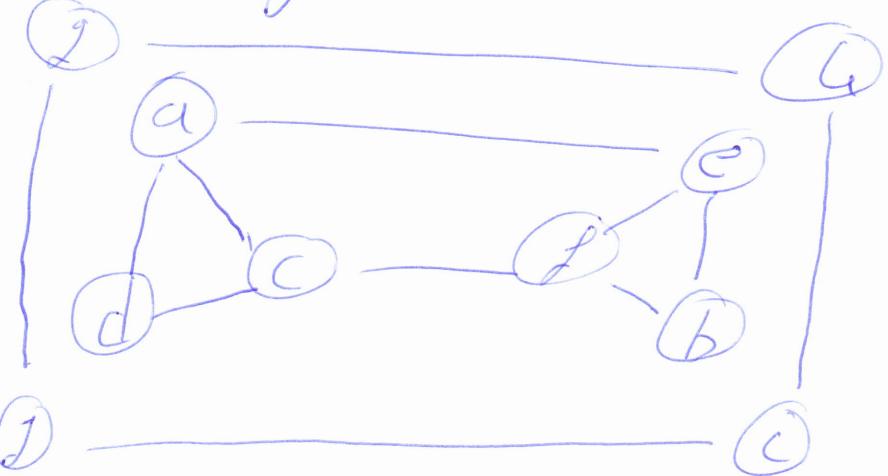
6) Me nevoiu spunea faptul ca avem peste două aranjamente  
de căduri și n/2 cădi/cuader în yops

$$w(n) = w(n-1) + w(n-2) \quad w(2) = w(1) + w(0)$$

$$w(2) = 2$$

$$w(1) = 1$$

- DFS algorithm



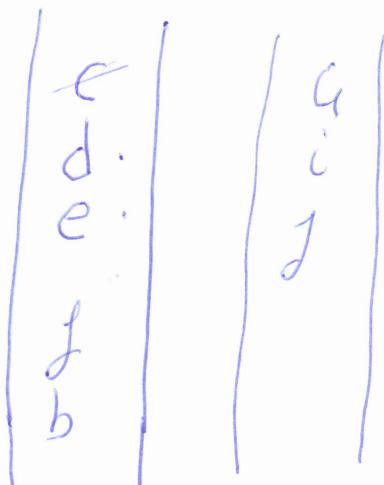
6car89

$e_{6,2}$   
 $b_{5,3}$   
 $f_{4,1}$   
 $d_{3,1}$   
 $c_{2,5}$   
 $a_{1,6}$   
 $j_{10,7}$   
 $i_{9,8}$   
 $h_{8,9}$   
 $g_{7,10}$

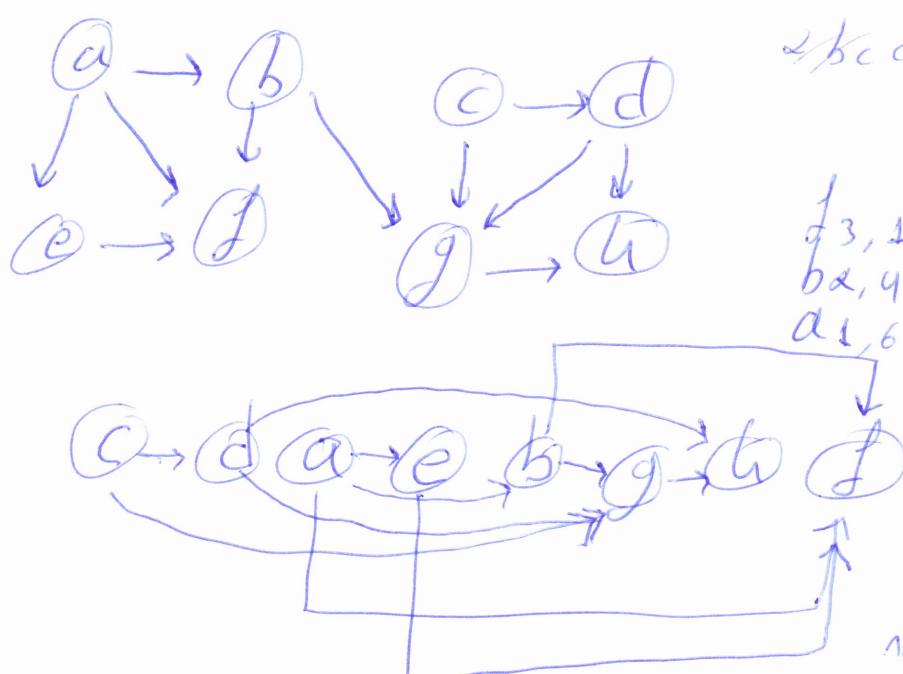
- BFS algorithm oops

(a), (c<sub>2</sub>, d<sub>3</sub>, e<sub>4</sub>, b<sub>5</sub>, f<sub>6</sub>)

g<sub>7</sub>, h<sub>8</sub>, i<sub>9</sub>, j<sub>10</sub>



- DFS + concurrent execution



abcdeghi

$f_{3,1}$   
 $b_{2,4}$   
 $d_{1,6}$   
 $h_{5,2}$   
 $g_{4,3}$   
 $e_{6,5}$   
 $c_{7,8}$   
 $d_{8,7}$

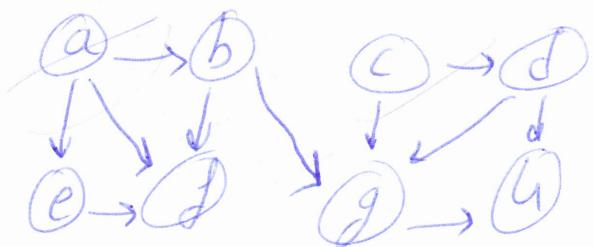
DFS: Sprawia wiele  
ale sprawia wiele  
zakodujesz się do siebie.

arrows from left to right

Maximal junctions  $O(|V|^2)$   
 Total junctions  $O(|V| + |E|)$   
 (gra DFS lub BFS).

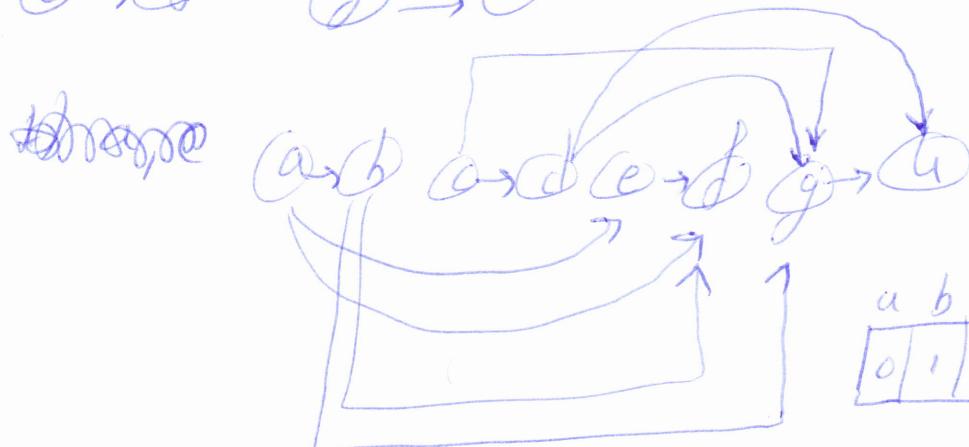
## Source - Zonotropia & floodfill

Εγγραφή σημείων των συνώνυμων πλευρών αγοράς  
για κάτεστρα



απότελεσμα

dedete {a, b, c, d, e, f, g, h}



αρχική ορθοδοξία

a	b	c	d	e	f	g	h
0	1	0	1	1	3	3	2

αρχική αναδρομή

αρχική γενικότητα στην πηγή

a: b, e, f

b: f, c

c: d, g

d: g, h

e: f

f: ∅

g: h

h: ∅

γενικότητα στην πηγή

αρχική αναδρομή

αρχική αναδρομή

αρχική αναδρομή

## Algorithm Johnson Trotter

$\begin{smallmatrix} \leftarrow & \leftarrow & \leftarrow \\ 1 & 2 & 3 \end{smallmatrix}$

Uvence otoixio: robedo deixa por roa puxo  
entregue os valxos ou puxo oso moneo otoixos  
permision → atkijo uanaduca oso biduca met  
ra puxo otoixos. (ava bixx!).)

$\begin{smallmatrix} \leftarrow & \leftarrow & \leftarrow \\ 1 & 3 & 2 \end{smallmatrix}$

Se enval os desincojapachos cupo

$\begin{smallmatrix} \leftarrow & \leftarrow & \leftarrow \\ 3 & 1 & 2 \end{smallmatrix}$

$\begin{smallmatrix} \rightarrow & \leftarrow & \leftarrow \\ 3 & 2 & 1 \end{smallmatrix}$

$\begin{smallmatrix} \leftarrow & \rightarrow & \leftarrow \\ 2 & 3 & 1 \end{smallmatrix}$

$\begin{smallmatrix} \leftarrow & \leftarrow & \leftarrow \\ 2 & 1 & 3 \end{smallmatrix}$

## Ecuación multiplicacion

$$\begin{array}{r}
 50 \quad \cdot \quad 65 \\
 25 \\
 12 \quad \quad 260 \\
 6 \quad \quad 520 \\
 3 \quad \quad 1040 \\
 1 \quad \quad 2080 \\
 \hline
 30 + 1040 + 2080 = 3250
 \end{array}$$

## Piñata Jionado.

J(6)

6 binary  $110 \leftarrow$  lcs  $101$   
 $\downarrow$   
 5<sup>th</sup> decs !!

J(7)

7 binary 111

47<sup>th</sup> decs !!

## Copron with largest / smallest (Measurement periods periods)

4

1 proporzional  $\rightarrow k=4$

④ 10 9 7 12 8 2 15

Umwelt

Quotienten  $s=3 \quad k=4 \quad s < k \rightarrow \text{def. propoz}$

1 2 4 4  $\boxed{10}$  9 7 12 8 15

1 1 1 9 7  $\boxed{8}$  10 12 15

$s=7 > k \rightarrow \text{proporzional propoz}$

1 1 1  $\boxed{7}$  8 9 1 1 1

$s=5 > k \rightarrow \text{proporzional propoz}$

1 1 1 7  $\cancel{8}$  1 1 1 1 1

$s=4 = k \rightarrow \text{optimaler Zeitraum zu } 4^{\circ} \text{ proporzional}$

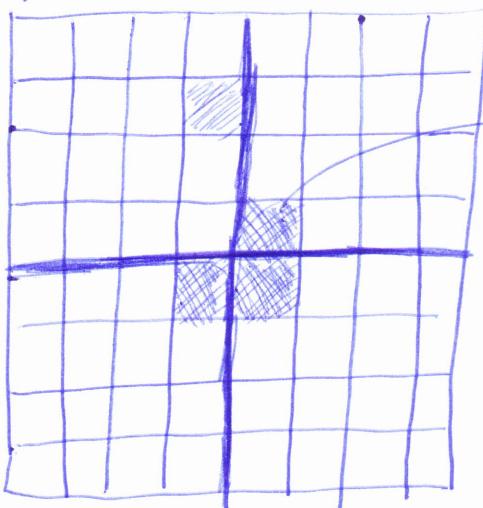
## Re-Hop (Lern-Hop / aus-Hop)

## Diaipeten & Hypopaxia

### MergeSort

- Geskeueveld:** Doen so n byta af en xperimant represensasie
  - a) van fees
  - b) van mense
- ~~Hypothese~~ Oges geskeue naasoor so counter j++ sodat anwysings groter binne magtigste.

Matrix

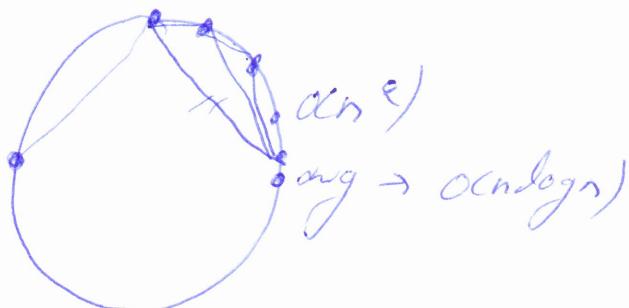


To sort a 6x6  
matrix

### Lokale schofyness

- 1) Taalvormen omdoen //  
vergaan  $O(n)$  totalvormen
- 2) Indeks be  $\leq$   
 $n/2$        $n/2$       Down to subproblems

- Went case of Quicksort.



## of M/E for uniprocessor

### - Unique Element

Brute Force  $\rightarrow O(n^2)$

presorted array  $\rightarrow O(n \log n) \left\{ \begin{array}{l} O(n) \\ O(n) \end{array} \right.$

Hashing Table  $\rightarrow O(n)$ ?

### - Within Lists (6x002ep0 6x01x0)

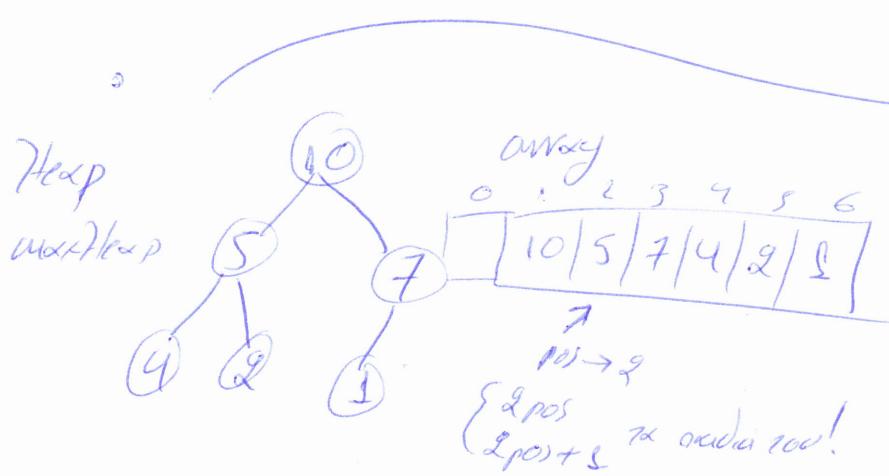
Brute Force  $\rightarrow O(n^2)$

presorting  $\rightarrow O(n \log n)$

### - Between collections

Bin Sort  $\rightarrow n/2 + O(n \log n)$

Optimal avg.  $n$  copies core by proper sort + Binary search



Characteristics:  
1) Early exit if zero  
2) Works in place

2) Heapsort (bottom up, top down)

Heapsort

Grade on pink

→ Heapsort (expensive!)

## Horspool

Xapalampas C	A	B	C	D	E	F	...	R	...	Z	-
pecazón t(c)	4	2	6	6	1	6		3		6	6

BARBER  
543210

## Boyer - Moore

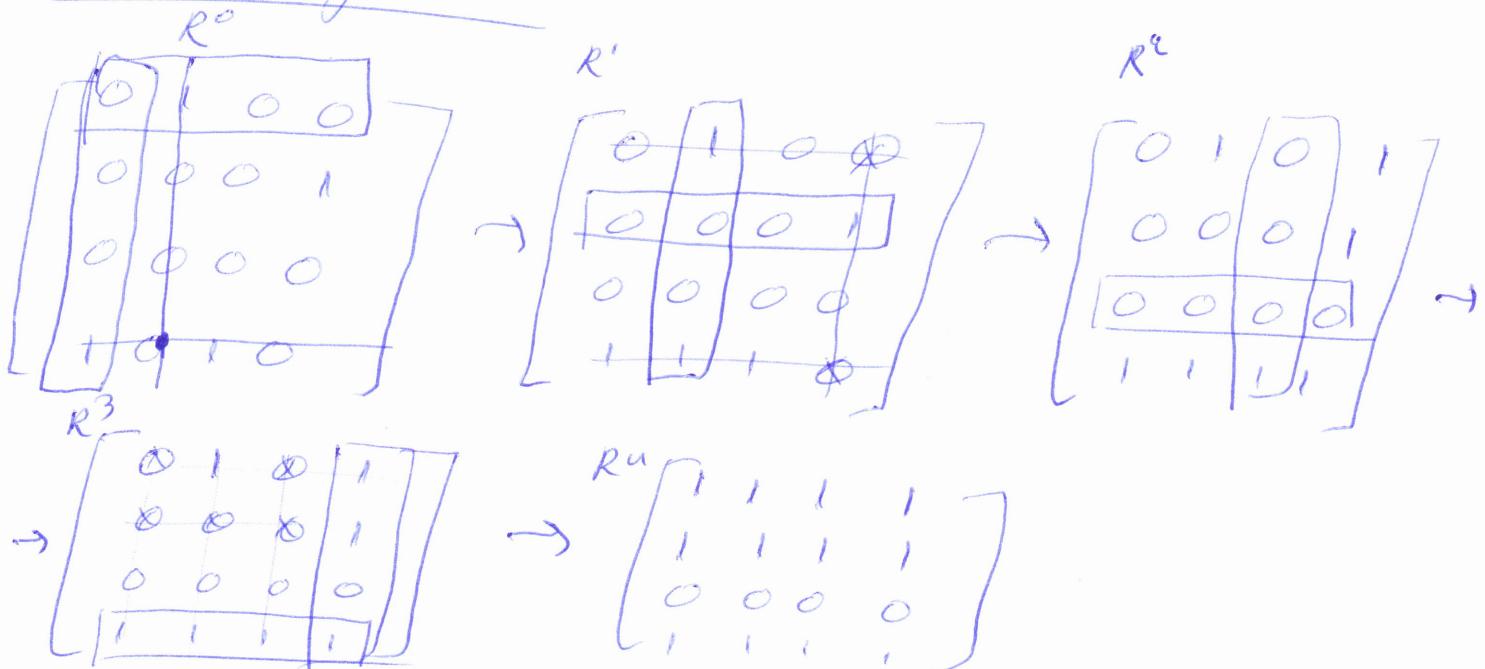
$$k \text{ capta fura} \quad d_i = \max \{t_s(c) - k, 1\}$$

BAOBAB	C	A	B	C	D	E	...	O	...	Z	-
543210	t(c)	10	2	6	6	6		6		6	6

k	BAOBAB	d <sub>2</sub>
1	BAO <del>B</del> AB	2
2	<del>BAO</del> BAB	5
3	<del>BAO</del> <u>BAB</u>	5
4	<del>BAO</del> <u>BAB</u>	5
5	<u>BAO</u> BAB	5

k	ABC <del>B</del> AB	d <sub>2</sub>
1	ABC <del>B</del> AB	2
2	<del>ABC</del> BAB	4
3	<del>ABC</del> BAB	4
4	<del>ABC</del> BAB	4
5	<del>ABC</del> DAB	4

## Marshall Algorithm na formulari Aricómica



④ FLOYD Algorithm all pairs shortest path.

D<sup>0</sup>

0	∞	3	∞
2	0	∞	∞
∞	7	0	1
6	∞	∞	0

D<sup>1</sup>

0	∞	3	∞
2	0	5	∞
∞	7	0	1
6	∞	9	0

D<sup>2</sup>

0	∞	3	∞
2	0	5	∞
9	7	0	1
6	∞	9	0

D<sup>3</sup>

0	10	3	4
2	0	5	6
9	7	0	1
6	16	9	10

D<sup>4</sup>

0	10	3	4
2	0	5	6
7	7	0	1
6	16	9	10

# \* Aktivitäts- und Ressourcen-Programmierung

1) tafeln <sup>deutsch</sup>  
Bsp. zur zweiten Aufgabenstellung

$$P(8) = 5 \text{ geplante}$$

$$OPT(0) = 0$$

$$P(7) = 3$$

$$OPT(j)$$

$$P(2) = 0$$

$i, 8, \dots, j$  zw. j geplant

$$P(6) = 2$$

a) zw. entgegen

$$P(4) = 1$$

$$v_j + OPT(p(j))$$

$$P(1) = 0$$

b) zw. entgegen <sup>Problem: da ist ja ~~v\_i~~ v\_i</sup>  
nur einen Aufbau für zw. erlaubt!

$$P(5) = 0$$

zw.  $i, 8, \dots, j-1$

2) Optimaler Durchlaufzeitplan

EJ0618610

EPP0618610

E	J	P	G	T	E	6	1	0
E	P	J	G	T	a	6	1	0

E	-	J	0	6	7	E	6	1	0
E	P	J	0	6	7	a	6	1	0

E	-	J	0	6	7	-	E	6	1	0
E	P	J	0	6	7	a	-	6	1	0

Ηορίσεις ανανεώσεων δ  
Ηορίσεις ανανεώσεων  $\alpha_{QP}$

} γράφεις βελτίωσης

} επιλογή προγράμματος

Strings  $X = x_1 x_2 \dots x_m$

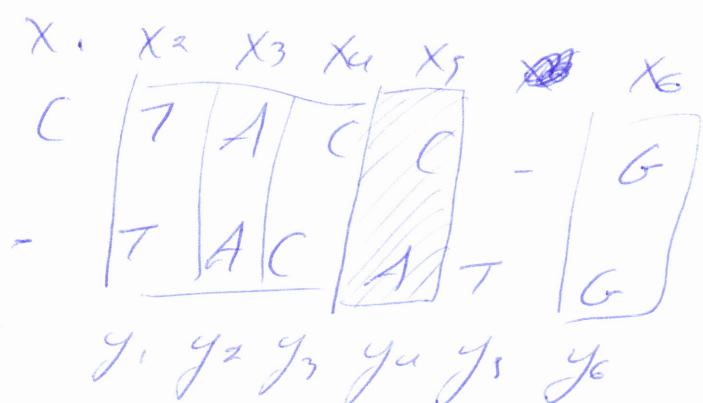
$Y = y_1 y_2 \dots y_n$

$m \neq n$

η πρόβλημα 160

Ηορίσεις  $M = E_{X,Y} +$

$E_d + E_S$



$$M = \frac{x_1}{y_1}, \frac{x_2}{y_2}, \frac{x_3}{y_3}, \frac{x_4}{y_4}, \frac{x_5}{y_5}, \frac{x_6}{y_6}$$

$OPT(i, j)$

$x_1, x_2, \dots, x_i$  1)  $OPT$  γράφουν το  $x_i \cdot y_j$   
 $y_1, y_2, \dots, y_j$   $ax_i y_j + OPT(i-1, j-1)$

2)  $OPT$  διαμορφώσει  $x_i$  διαδίχων το  $\min$

Έστω  $\delta = 1$

ταξιδιανούς χαρακτήρας δ

μακροχρόνια = 0

$OPT$  διαμορφώσει  $y_j$   
 $\delta + OPT(i, j-1)$

Divou ike boudo pe n apidous. Lekdione eku  
ajyapido gaffikas xeww ba pion ngrisaw uav briket av  
lou xeo xeww zew apidous apidous xeo 3. Ne ejaymire  
mu o ajyapido iku gaffikas ngrisaw uav pion  
negriseun;

Napadoffa Input

0 5 3 4 -2 8 9 -5

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

w rafioption ro array

$\begin{matrix} -5 & -2 & 0 & 1 & 3 & 4 & 8 & 9 \\ \text{P1} & & & & & & \uparrow & \\ & & & & & & \text{P2} & \end{matrix}$

$$9-5 = 4 < 3$$

apa karrbafe ro P2

$\begin{matrix} -5 & -2 & 0 & 1 & 3 & 4 & 8 & 9 \\ \text{P1} & & & & & & \text{P2} & \\ & & & & & & \uparrow & \\ & & & & & & \text{P1} & \end{matrix}$

$$8-5 = 3 \geq 3$$

apa karrbafe ro P1  
b.o.b.

apa n ngrisaw uav ajyapido. Ia wa iu p1 ro  
ajyapido rafioption ro erafe. Ia un rafioption  
andolish Counting sort  $\rightarrow$  gaffikas ngrisaw uav pion  
negriseun.

Γράψτε τοπίο αναφοράς για διαφοράς λόγω της πραγματικής λογικού σας θέσης  
της προβλήματος σου στην πόλη:

- Διαφοράς λόγω της πραγματικής λογικού σας θέσης στην πόλη (σαν μεγάλη μεταφορά στην πόλη της Αθήνας, Αυτοκίνητο Β)
- Το ίδεων λόγο για τον οποίο έχει καταταχθεί στην πόλη της Αθήνας σαν μεγάλη μεταφορά στην πόλη της Αθήνας
- Self driving vehicles, ψάχνει νέους ανεργούς για να συμμετέχουν στην Google driverless car qualification round)

Ο αλγόριθμος του Dijkstra είναι ο γενικός Αλγόριθμος ευρεσης  
διαδρόμων προωχισμού που αδικείς στην απειρότητα  
χρήσης. Δηλαδή δεν γίνεται;

Falsely  
Η χρονική αναδοκήση του Dijkstra είσπειαν ότι είναι  
δύο φάσεις οι οποίες κρονοβολούνται για την αναπαραγωγή της  
ένας γραφής που δεν αναπαραγίνεται τον γραφικό τομέα.  
Έπειτα από αναδοκήση των διόρθωσης  $O(V^2)$  για γραφή που  
αναπροστίναξε ότι το νέοτερο βήμα του δεν γίνεται  
γραφής που αναπροστίναξε την αναπαραγωγή της.

True Η γραφή που αναπροστίναξε ότι τις διόρθωσης τους δεν γίνεται  
αύτη γραφής που αναπροστίναξε την αναπαραγωγή της  
από τις διόρθωσης  $O(VE \log V)$ ,  
(καθηγητής Γαρνικα ο οποίος γνωρίζει πολλές παραδοσιακές  
ειδικότητες της θεωρίας των γραφών!!!)

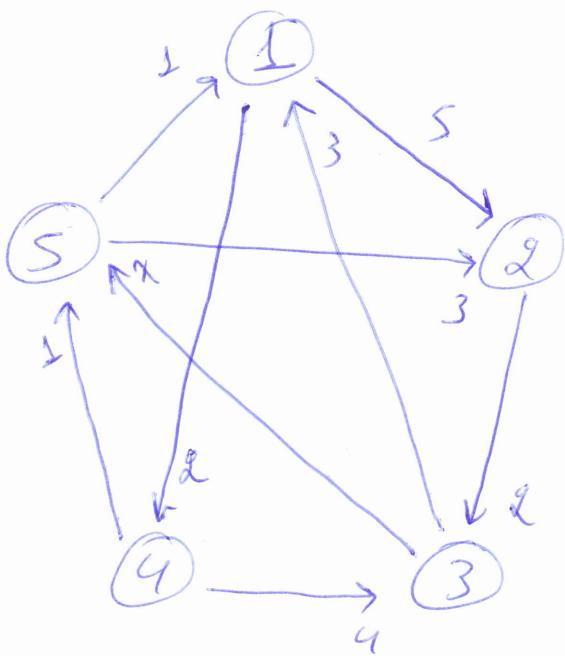
False  
Ο Dijkstra εργάζεται στην αναπαραγωγή που είναι λογικός είναι  
σημαντικός, μετα την αναπαραγωγή της αναπροστίναξη  
όχι ότι "αναπροστίναξε".

Ο Dijkstra δεν δικαιείται ο γελογός που έχει πάρει  
απότομα σήμερα! (αν μιας διανοίας δεν είναι οικεία)



Λογοτεχνία) αν Α προς Β  
είναι γραφερότερη τότε που τον  
παλιότερο είναι!

Εφαρμοστε των Διαδικτυων Floyd σεναρίων γράφο.  
 Από την αρχή με το  $D^0$  έτος αλλαγές συνέβησαν  
 πιο κατω;



$$D^0 = \begin{bmatrix} 0 & 5 & 0 & 2 & 0 \\ 1 & \infty & 0 & 2 & 0 \\ 3 & 0 & 0 & \infty & 7 \\ 0 & 0 & 4 & 0 & 1 \\ 1 & 3 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

αρχικό σύντομο 4  
 αλλαγές  
 $5+3=8 < \infty \vee$   
 $3+2=5 < \infty \vee$   
 $1+3=4 > 3 \times$   
 $2+1=3 < \infty$

$$D^1 = \begin{bmatrix} 0 & 5 & 0 & 2 & 0 \\ 1 & \infty & 0 & 2 & 0 \\ 3 & 8 & 0 & 15 & 7 \\ 0 & 0 & 4 & 0 & 1 \\ 1 & 3 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

3 αλλαγές!

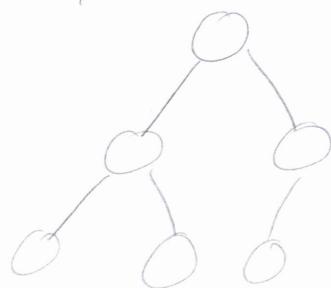
6 συναλλαγές με  $D^2$  λόλ

Εσων οντας πινάκος  $A = [10 \ 6 \ 9 \ 7 \ 4 \ 8]$  να δηλώσεται  
περιγραφή του αυτού περιου σε αυτή την ανάληξη bottom-up (το  
ρεμάδιοντας στοιχεία πρώτη και είναι από την πόρνη των αυτού)

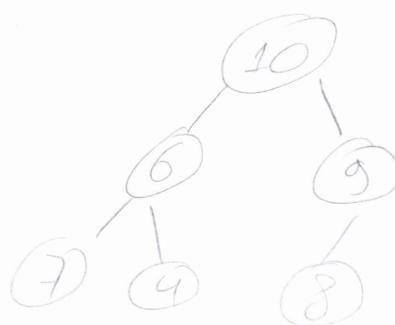
Ποια είναι η σύγχρονη αναγραφή των βασικών;

Η σήμανση των βασικών μεταξύ Heap, περιγράψεται κατακευτώντας  
bottom-up

1) Αρχιβολίμονος ανέργος διαδίκτυος περιοχής

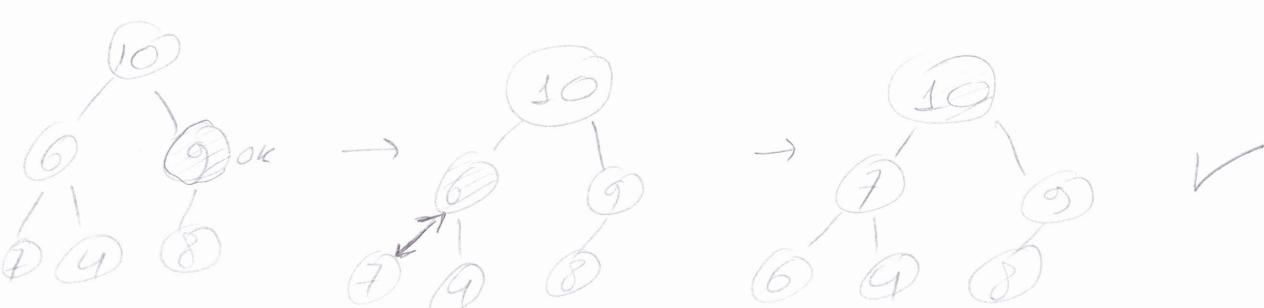


2) Κανόνισμα διαδίκτυος αργά περιοχής



3) Καραμπίζε

Σε διάνυσμα αναπτυγμένη γραμμή της ομάδας διαδίκτυων αναπτυγμένη σε  
αναίσχυτη γραμμή τοποθετίας. Η ομάδα διαπολιτικών αναπτυγμάτων της  
γραμμής καθιδηλώνει το ρεμάδιοντας στο ταξίδι της για την  
Ιαναίσχυτη γραμμή της ομάδας διαδίκτυων



1<sup>η</sup> βαθμίδα 9 περιοχής

2<sup>η</sup> βαθμίδα 6 περιοχής 7 περιοχής 4

3<sup>η</sup> βαθμίδα 10 περιοχής 7 περιοχής 9

Exoore 200 Nivaka  $M = [8 \ 11 \ 6 \ 16 \ 3 \ 19 \ 5 \ 2 \ 1]$

baa di doofie va bloopie zo 3° pikkonge oorixlio

equitoforous quickselect (non paréfe se pour gantson).

Ποια αριθμητικής είναι η περιοχή;

Εων δύο επαρτίς  $E_1$ ,  $E_2$  πε δύο μικρές ιδέες οι  
βαθεία της ήταν 4 υποψήφιοι: X, Y, Z και W. Οι ιδέες  
ηπορχήσανταν συνολικά ως εξήντι.

$E_1$ : X Y Z W

Ποια από τα επαρτίματα είναι  
ωνειρικό ορανό γεγονότημα ο αλγόριθμος  
ενσωματώνει περιατόπεια;

X:  $E_2 \boxed{E_1}$

Y:  $\boxed{E_2} E_1$

Z:  $\boxed{E_1} E_2$

W:  $E_1 \boxed{E_2}$

A. Ο X δε βοραΐζει από  $E_2$

B. Τοπία από τις άλλες επαρτίματις

C. Ο W δε βοραΐζει από  $E_1$

D. Ο Z δε βοραΐζει από  $E_1$ . ✓

E. Ο Y δε βοραΐζει από  $E_2$  ✓

αν θεωρούμε οι επαρτίματα

$E_1$  προτίμει X : X accepts

$E_2$  προτίμει Y : Y accepts

$E_2$  προτίμει Y: Ο Y γίγανταν να δε λα ταίνιαν  $E_2$  από  
την γηραστή

$E_1$  προτίμει Z : Z accepts

$E_1 \rightarrow X, Z$

$E_2 \rightarrow Y, W$

$E_2$  προτίμει W : W accepts

αν θεωρούμε οι υποψήφιοι

Ο X στην ρε  $E_2$  ή  $E_2$  τον δίνει όλους πρόσες

Ο Y στην ρε  $E_2$  ή  $E_2$  τον δίνει τα δικαιώματα  
αλλού επειδή ως τότε γράφεται

$E_1 \rightarrow Z, W$

$E_2 \rightarrow X, Y$

Ο Z στην ρε  $E_1$  ✓

Ο W στην ρε  $E_1$  ✓

Τους είναι αναδρομικούς αλγόριθμος για τον οποίο  
 $T(n) = 2T(n/2) + n^2$ . Νοια είναι η βάση της πολυπολυτίκους,  
 καράκτης διαίρεσης και τυπωμάτων (τύπος Σεμπάτα)

$$T(n) = 2T(n/2) + f(n) \rightarrow \text{jefti αναδρομικούς διαίρεσης}$$

$f(n)$ : χρόνος που δαπανίζεται για τη διαίρεση των γραμμάτων  
 & μηχανή + χρόνος για συναρμόλωση αυτών των  
 πληροφοριών λέξεων

b: πιά έκφαση σε γενετικό n, διαρεύεται σε b ελαχιστές  
 Κείμενα  $n/b$  n λείτο πιά (b: οπορθετικότητα)

a: a αναφέρεται στην πληροφοριακή στροφή

οπου  $X(n) = 2X(n/2) + n^2$

$$a=2$$

$$b=2$$

$$f(n) = n^2 + O(n^2) \text{ από ισχυρή}$$

$$f(n) = n^2$$

$$d=2 \text{ από}$$

$$X(n) \in \begin{cases} \Theta(n^d) & \text{αν } a < b^d \\ \Theta(n^d \log n) & \text{αν } a = b^d \\ \Theta(n^{\frac{d}{\log b}}) & \text{αν } a > b^d \end{cases}$$

$$a < b^d$$

$$2 < 2^2 \text{ από } X(n) \in \Theta(n^2) \text{ (από } X(n) \in \Theta(n^2))$$

Na analizeze cucesca cu  $\ln^2 + 14 \in O(n^2)$

$$g(n) = n^2$$

$$f(n) = \ln^2 + 14$$

vidw  $\ln^2 + 14 \in O(n^2)$

pois:  $f(n) = O(g(n))$

1.  $\left\{ \begin{array}{l} \text{av } f(n) \leq g(n) \text{ ja odu za } n \geq k \\ \text{in } 0 < a < b & c > 0 \text{ kai } b > 0 \end{array} \right.$

$$2. \left\{ \left[ \frac{f(n)}{g(n)} \leq c \text{ dla } n \geq b \right] \right.$$

$$\frac{\ln^2 + 14}{n^2} \leq c \text{ dla } n \geq k$$

$$\frac{\ln^2 + 14n^2}{n^2} \geq \frac{\ln^2 + 14}{n^2} \text{ ja } n=1$$

$$\text{apar } \frac{\ln^2 + 14}{n^2} \leq 16 \text{ dla odu za } n \geq 1$$

apar  $f(n) \in O(g(n))$  par  $f(n) \in O(n^2)$

Εσω στην αυθεντικότητα  $ABABA\ ABAB\ AAAAAACCCC\ ABBA\ ABA$   
 και το γρίμω $\ BABAA$ . Το γεγος περιοντεστ σύμφωνα  
 με του Horopeal για του χαρακτήρα  $A$  είναι:

Του Horopeal τη φάση περιονισμού προστέθεται  
 με του εξής γρίμω $\ \dots$

$$\ell(c) = \begin{cases} \text{άλλος γρίμων, ω,} \\ \text{εάν ο c διεκπερασθεί από γρίμων m-1} \\ \text{χαρακτήρα γρίμων} \\ n \end{cases}$$

η αποτίθεται στο διάγραμμα πριν από το γρίμων  $m-1$   
 χαρακτήρα γρίμων, πέρι του πεδίου του χαρτίπεπτου.

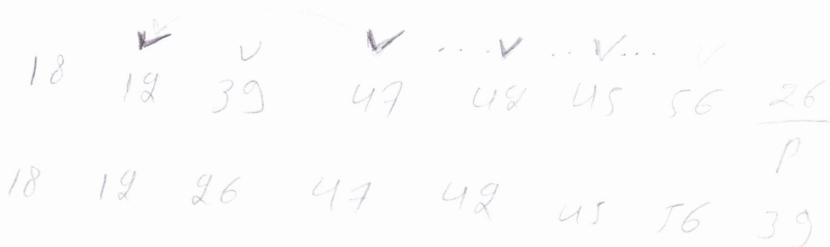
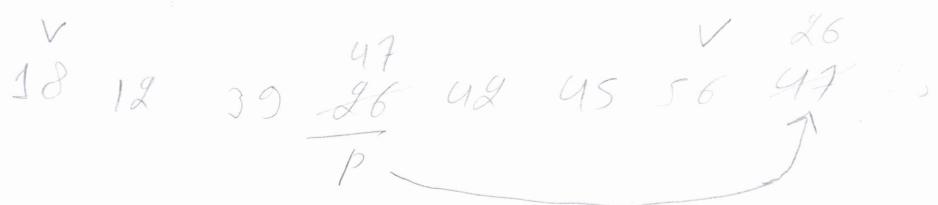
Σανάδη για το  $BABAA$  οι είδης αι λεπτομέρειες δεν μοιάζουν  
 με τη 5 είδης αντίτυπος χαρακτήρα  $A$  ή  $B$ .

$BA$	$B$	$\boxed{B}$	$\boxed{A}$	$A$	$\dots$
5	4	3	2	1	0

$$\text{αφο } \ell(A) = 1$$

Εως ο πρώτος θε ακέραιος  $A = [18 \ 12 \ 39 \ 26 \ 48 \ 45 \ 56 \ 47]$ . Ανα όμως είναι παράγεται καλύτερη εφικτότητα την αλγόριθμο ταξινόμησης:

Όπου quicksort ή λαζαρίτης είναι ο πιοτε  
χρήσιμος σε διάφορες γένοι (δηλαδή ο πιοτε πρώτος  
αλγόριθμος σε πολλές). Είναι αυτούς "μεταξύ των μεταξύ"  
ταυτότητα.



$\approx 64$  partitions ( $O(n^2)$ )

Best Case of quicksort =  $O(n \log n)$

( $O(n)$  via 3-way partition)

## Merge Sort

Worst Case = Best Case = Avg Case =  $O(n \log n)$

Operas. an  $\{$  elements are performed at various levels of recursion.  
Worst Case ( $O(n) = O(n)$ ) can occur when no swap is made.  
In this case, the array is  $[8 9 10 11 12 3 4]$ .  
So, no swaps are made at each level.

## Insertion Sort

Worst Case =  $O(n^2)$  swaps & comparisons

Best Case =  $O(n)$  {  $O(n)$  comparisons  
 $O(1)$  swaps

Avg Case =  $O(n^2)$  swaps & comparisons

(18) 12 39 26 42 45 56 47

12 (18) 39 26 42 45 56 47

12 18 39 (26) 42 45 56 47

12 18 26 39 42 45 56 (47)

12 18 26 39 42 45 56 (47)

12 18 26 39 412 45 47 56

After 8 iterations, Best Case scenario.

Επων 5 αντικρύψα νοο εγγενήσαντα πόσο αδιαχρόνικο  
δυνατότητας γρογγότητας πόσο προβληματικός πέρα  
είναι ορθός : 2, 3, 3, 4, 6 και 6. Οι αριθμοί είναι 1, 2, 5, 9 και 4  
αντικρύψα. Ο αδιαχρόνικος εγγενήσας πάντα πέρα  
πόσο αναγεννώνται. Ποια είναι το κατί  $V[5, 7]$  πόσο<sup>α</sup>  
αντικρύψα στοιχεία;

$V[5, 7]$  i=5 και j=7 πάντα πέρα αντικρύψα

$w = j - i = 7$  είναι το περιελθόντα πόσο χρειάζεται  
σαβίδιο

item weight value

			i	j						w
1	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7
2	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0
4	4	5	2	0	1	1	1	1	1	1
5	4	9	3	0	1	2	2	3	3	3
6	6	4	4	0	1	5	5	6	7	7
7	5	9	5	0	1	5	9	9	10	14
8	0	0	5	0	1	5	9	9	10	14

$$\text{πόσο } V[i, j] = \begin{cases} \max\{V[i-1, j], w_i + V[i-1, j-w_i]\} & j \geq w_i \\ V[i-1, j] & j < w_i \end{cases}$$

6 σημείωση στο τέλος  
χρειάζεται σαβίδιο.

$$V[3, 3] = \max\{V[2, 3], 5 + V[2, 0]\} \\ = \max\{2, 5 + 0\} = \underline{5}$$

10

10

♥è☺♥ï☺♥ï☺♥î☺

Εως ο νικητής τε αποτίνεις  $A = [8 \ 12 \ 16 \ 39$   
 $22 \ 25 \ 26 \ 27]$ . Ανατίνεις είναι πρόσδεξη και  
γραμματική ο εργαλείος αλγορίθμου ταξιδεύσεως:

- A Insertion Sort
- B Quick Sort
- C Merge Sort
- D. Βασικώς και όλως.

Εσων εών αναδοκήσεις αλγόριθμοι για την οποία ταχύτερη

$$x(n) = 3 \times \left(\frac{n}{4}\right) + n. \quad \text{Λοιπά είναι } n \text{ λήψη σε πολύτιμη δομή}$$

$$a = 3$$

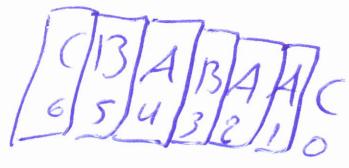
$$b = 4$$

$$d = 1$$

$$a < b^d \quad \text{όπως } x(n) \in O(n)$$

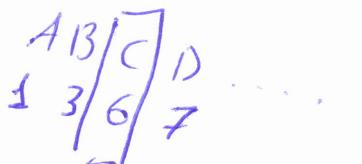
---

Εσων η εφεύρεση ABABA BAB AAAAA CCC ABBA A BABA  
κατ στη γράμμη C B A B A A C. Το περιστατικόν  
εφεύρεσης για την Horsepool για την χαρακτηρική είναι:



όποια

$$t(c) = 6.$$



~~εργάσεις~~ ουτέ

$$X(n) = 3X\left(\frac{n}{4}\right) + n$$

$$\begin{array}{l} a=3 \\ b=4 \\ d=1 \end{array} \quad a < b^d \quad 3 < 4^1 \quad \Theta(n)$$

All modules have been checked  
using Stus

B : married & 3 children

$$a * b = 72$$

$$2, 2, 18 \quad 23$$

$$2, 4, 9 \quad 13$$

$$\boxed{2, 6, 6 \quad 14} \rightarrow$$
  
$$2, 3, 12 \quad 17 \quad \Rightarrow$$

$$3, 4, 6 \quad 13 \quad \uparrow$$
  
$$\boxed{3, 3, 8 \quad 14} \swarrow$$
  
$$1, 8, 8 \quad 18 \quad \swarrow$$

$$1, 3, 24 \quad 28$$

$$1, 4, 18$$

$$1, 8, 36 \quad 23$$

$$1, 8, 36 \quad 39$$

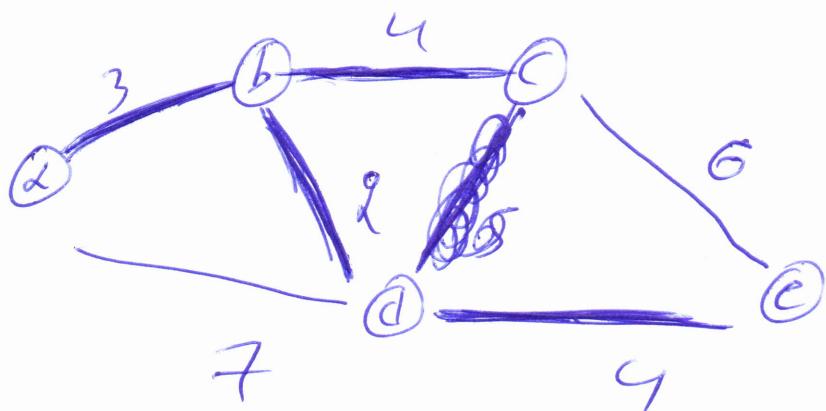
$$1, 6, 12 \quad 19$$

Έχουμε επίλογο διαδικό σύρρηπτο ανθρώπων του  
διπλούγειου βαθίου του αρχαιού διαβήκου προγράμματος  
της ομίχλης της ελαφίδας, από το 21 ώς το 23. Τις οι  
διπλούγιες των επίλογων μονοδικών της ελαφίδας 24 ώς 27,  
ταυτάριμα μονοδικό χρονικόστατα από τον του  
αρχαιότητα;

# Dijkstra

Principio básico

Da deixa o resto  
para o resto não  
visita



$$d(-, 0) \quad \boxed{b(d, 3)}$$

$$c(-, \infty)$$

$$d(d, 7)$$

$$e(-, \infty)$$

$$d(b, 5) \quad \boxed{\overbrace{c(c, 7)}^b}$$

$$e(d, 9)$$

$$c(b, 7)$$

$$e$$

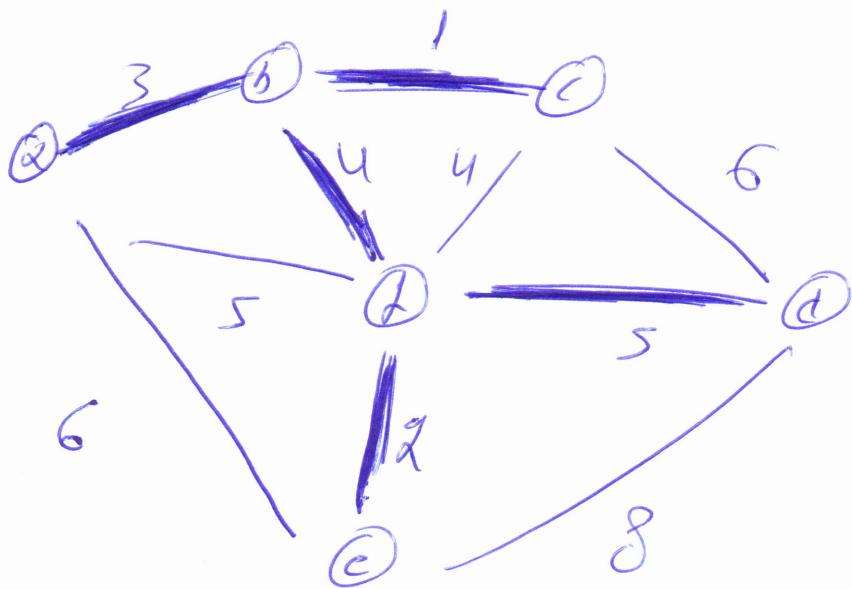
$$b(d, 3) \quad c(b, 4)$$

$$\boxed{d(b, 2)}$$

$$e(-, \infty)$$

# Prim's Algorithm

minimum spanning tree



$a(-, -)$

$b(\alpha, 3)$

$c(-, \infty)$

$d(-, \infty)$

$e(\alpha, 6)$

$f(\alpha, 5)$

$c(b, 1)$

$d(c, 6)$

$e(d, 6)$

$f(b, 4)$

$f(b, 4)$

$d(f, 5)$

$f(e, 2)$

$\delta(\alpha, 3)$

$f(c(b, 1))$

$d(-, \infty)$

$e(\alpha, 6)$

$f(b, 4)$

$e(f, 2)$

$f(d(f, 5))$

$d(f, 5)$

-

## Δοτες Δεδοφανεων

1. Αριθμοποιηση / Ταξινομηση Νικαιας  
Αυστηνη, Ταξινομη, Δημιουρων

2. Δοδοφανεις λιστες  
Αυστηνη, Εισαγωγη, Διαγραφη, Εφαρμογη's

3. Συριζη και Οργα  
ρωγης και πολυτονοσυνης

INFIX & POSTFIX αναπαραση πε χριση Συριζης & (ανταλλακτικης)  
Priority Queue

4. Συριζη διρρογη  
Συριζη διρρογη Αυστηνης  
Τυποποιηση συριζη διρρογη AVL

5. Νικαιας βασιζεται σε Αναδημη, πε αυτην διειδευνεται  
αναδημη πινακα παραγραμμης για ΗΤ ΕΛΙΤΖΗ Αυστηνη <sup>cycle</sup> Sort

6. Γραφημα, Βασικη στρατη, κορυφη, κτηρια, Καρποι Κορυφη's  
Αλγορίθμος DFS, πολυτονοσυνη  
<sup>depth first search</sup>

Louvain's αναζητησης  
Lyrics αναζητησης, αλγορίθμος βασικοποιησης ή DFS

7. Ελάχιστη διρρογη, Αλγορίθμος PRIM  
Ελάχιστη διαδοχης, Αλγορίθμος Dijkstra

## Sorting Algorithms

- ✓ Bubble sort
- ✓ Selection Sort { recursive }
- ✓ Insertion Sort }
- ✓ Quick Sort
- Heap Sort
- ✓ Merge Sort (w/ iteration)

& cocktail shaker sort  
& exchange sort  
& diminishing increment sort  
& shell sort  
& mean sort

& BQS sort  
& cycle sort

& Huffman Αλγορίθμος

## Counting Sort

1	4	1	2	-	7	5	2
---	---	---	---	---	---	---	---

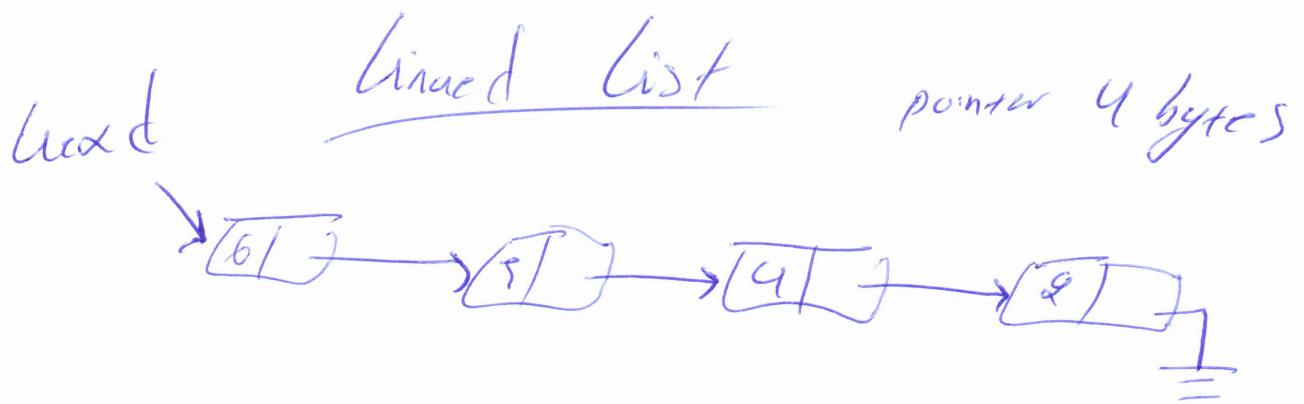
Counting  
matrix

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	2	2	0	1	1	0	1	0	0

$\square \quad \square$   
 $2+2=4$        $\xrightarrow{\text{upto}} = 1$       ...

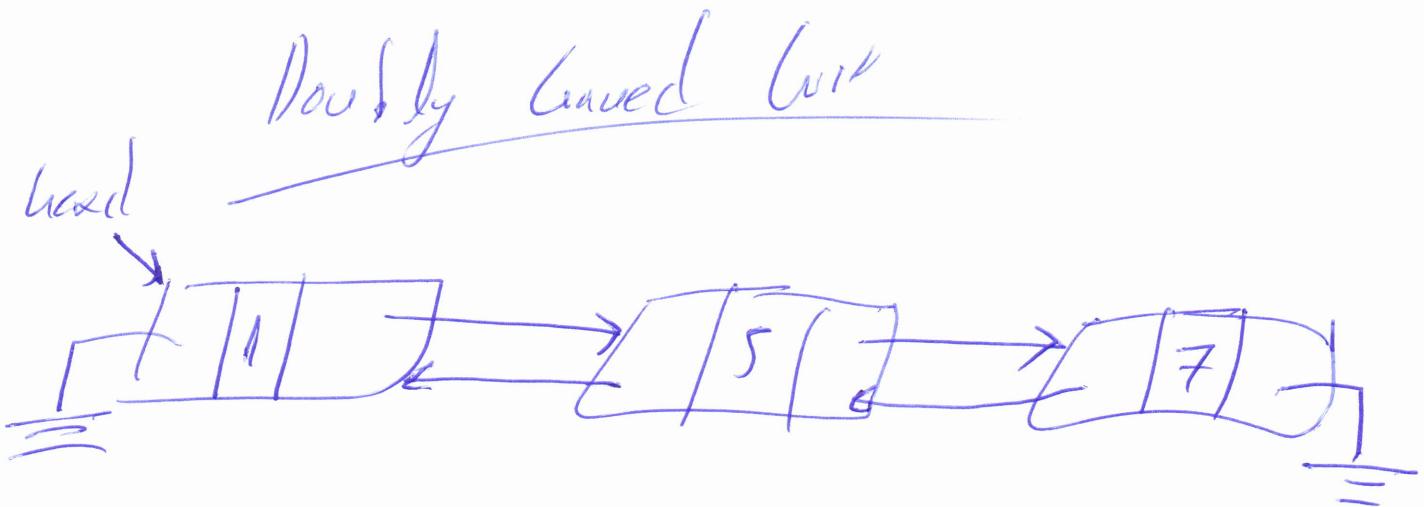
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	2	4	4	5	6	6	7	7	7
0	3	4	5	6	6	6	7	7	7

1	2	3	4	5	6	7	$O(n+k)$
1	2	2	4	5	7		space $O(n)$



Insertion  $O(n)$

List		linked list
(1) Access	$O(1)$	$O(n)$
(2) Memory	<p>used      unused</p> $7 \times 4 = 28 \text{ bytes}$	$3 \times 4 = 12 \text{ bytes} \quad (+4 \text{ header})$ <p>(no copy/no move) 16 bytes</p>
(3) Insert	a) direct copy $O(n)$	$O(1)$
	b) do relocations $O(1)$ n O(n) if array is full	$O(n)$
	c) do insert $O(n)$	Reasons a linked list 1) better header size overhead 2) An n length uses n pointers



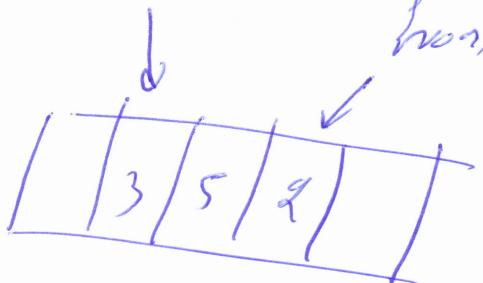
Queue

FIFO

(1) push  
(2) pop { O(1)

rear

front

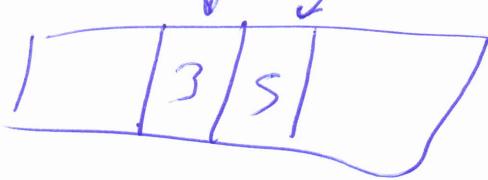


push(2)  
push(5)

push(3)

pop

rear front



Example

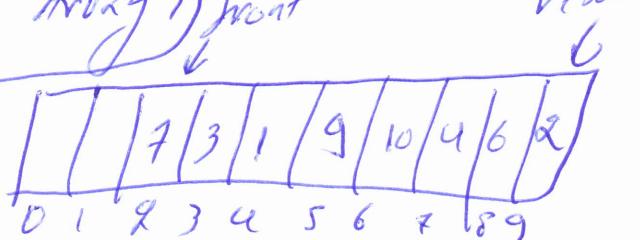
Printer

Process Scheduling

Simulating wait

processes!

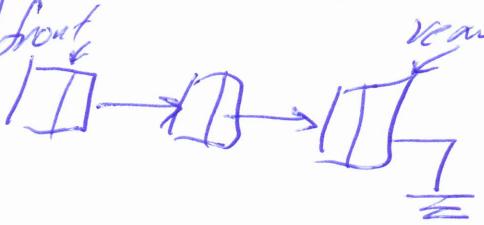
Using Array) front



linked list

front

rear



# QuickSort

7 2 1 6 8 5 3 ⑨  
pivot

O(n log n) avg

O(n<sup>2</sup>) in Worst

Space Complexity  
O(log n)

<=      ↙      ↘ >

2 1 3 ⑨ 8 5 7 6  
(3 2 1)

(1 2 3)

we work on the  
same array

1 2 | 1 | 3 | 4 | 8 | 5 | 7 | 6  
0 1 2 3 4 5 6 7

1 2 | 1 | 3 |      5 | 6 | 8 | 7 |  
0 1 2                  3 4 5 6 7

1 2 | 1 |  
0 1  
1 2  
↓  
1 2

1 3 |      5 | 6 | 8 | 7 |  
0 1                  2 3 4 5 6 7  
↓  
1 3

7 | 8 |  
0 1  
7 8

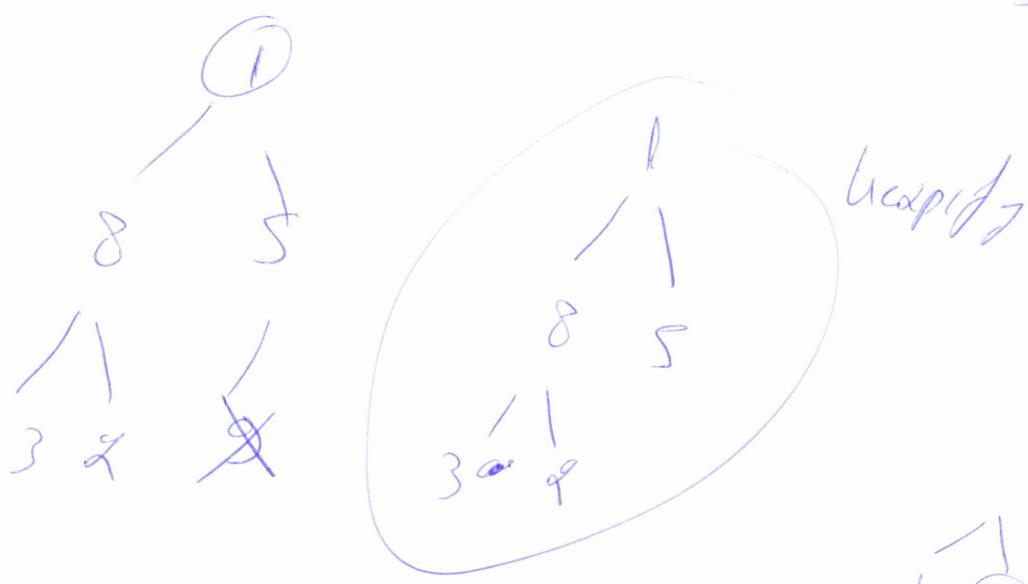
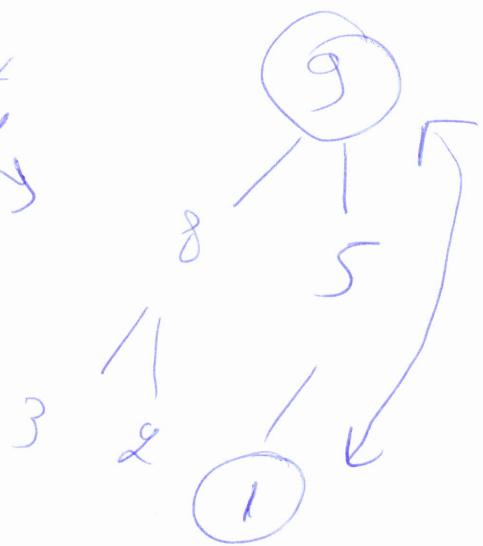
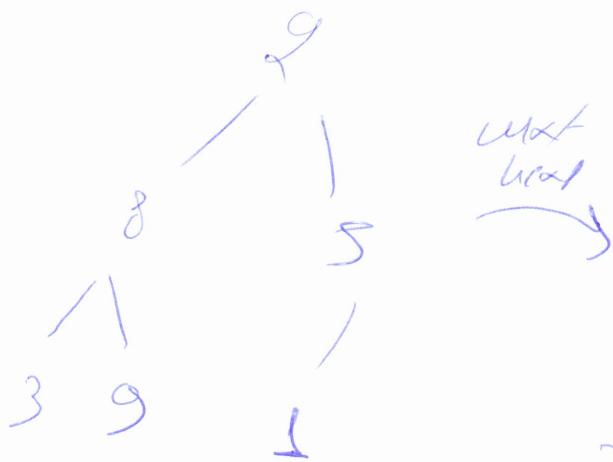
one element  
Stop recursion

# Heap Sort

$O(n \log n)$   
 $O(1)$

2 8 5 3 9 1

1 8 5 3 2 9  
2 3 5 1 8 9      max heap

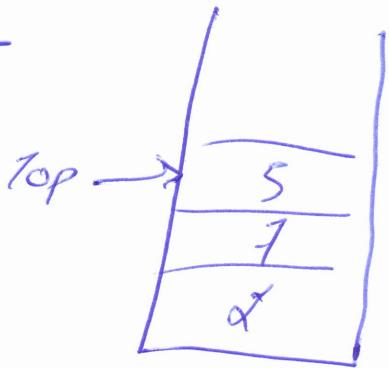


...  
...  
...

## Stack

LIFO

push  $\{O(n)\}$   
pop



push(2)  
push(10)  
pop  
push(7)  
push(15)

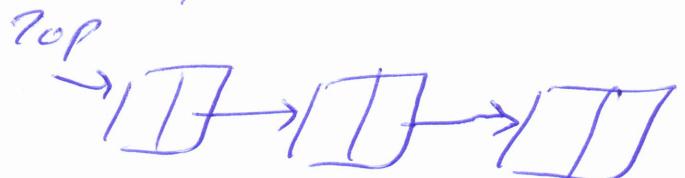
a) Array



push  $\rightarrow O(1)$  best/avg

$O(n)$  worst  
(overflow)

b) linked list



push  $\rightarrow O(1)$   
 $x \leftarrow head$

remove from head  $\rightarrow O(1)$   
pop

## Applications

Reverse & Search

Reverse Linked List

Area for expression balancing  
(parenthesis)

## Selección Sort

2 7 4 ① 5 3       $\xrightarrow{\text{min}}$  1

② 7 4 MAX 5 3  $\xrightarrow{\text{max}}$  1 2

MAX 7 4 MAX 5 ③  $\xrightarrow{\text{3}}$  1 2 3  
: :  
 $\xrightarrow{\text{7}}$  1 2 3 4 5 7

---

Xupis 2º número

2 7 4 1 5 3

1 7 4 2 5 3       $O(n^2)$

1 2 4 7 5 3

1 2 3 7 5 4

1 2 3 4 5 7

1 2 3 4 5 7

OK