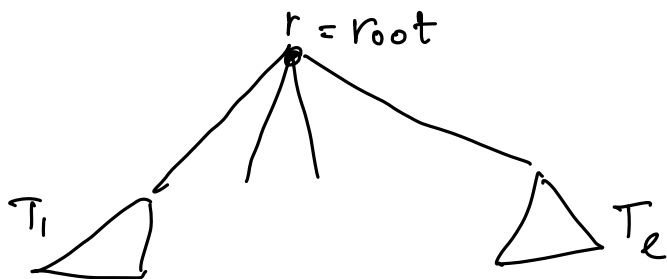


הערה: הקדמה היא פשוטה

הערה: (לפי משה)

לפי משה קדמה היא פשוטה

הערה: יש להיזהר בזה



הערה: לפי משה קדמה היא פשוטה

$f^+(T_r) =$ קדמה היא פשוטה

$f^-(T_r)$ קדמה היא פשוטה

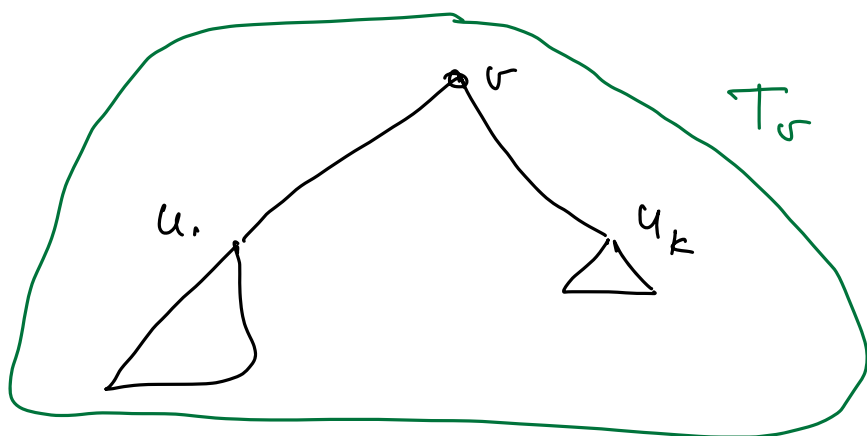
הערה: לפי משה קדמה היא פשוטה

$\max(f^+(T_r), f^-(T_r))$ קדמה היא פשוטה

הערה: לפי משה קדמה היא פשוטה

$T_{u_1} \dots T_{u_k}$ ענפי u

u הורד, $u_1 \dots u_k$ נשארו



$$f^-(T_v) = \sum_{i=1}^k \max(f^-(T_{u_i}), f^+(T_{u_i}))$$

$$f^+(T_v) = \sum_{i=1}^k f^-(T_{u_i}) + 1$$

$O(n)$ זמן חישוב f^-, f^+ לכל u : הערה

אנחנו יכולים לחשב f^-, f^+ עבור כל u (1)

בזמן $O(n)$ לכל u .

$O(n)$

סיכום

Knapsack 0 1

$a_1 \dots a_n$ 0/1 2

R $\{0, 1\}$ $\{0, 1\}$

$\{0, 1\}$ $\{0, 1\}$ $\{0, 1\}$

$$I \subseteq \{1 \dots n\}$$

$$\sum_{i \in I} a_i = B \quad \sim p$$

אנטיגרף $\sim$

A

$A = A[0] \dots A[B]$ $\sim$ $\sim$

$B[0] = 1$ $\sim$

$1 \leq i$ $B[i] = 0$

$(i = 1 \dots n)$ i $\sim$

~~$\sim$~~ $(i = 1 \dots n)$ $\sim$

$\sim$ $\sim$ $\sim$

$\sim$ $\sim$ $\sim$

$\{0, a_1 \dots a_n\}$ $\sim$

$\text{for } i \text{ from } 0 \text{ to } n-1 \text{ do}$ $\hat{c} = 0$ // *
 $A[0] = A[n-1] = 1$ $\hat{c} = 1$

$n \geq 2$ $\hat{c} = 1$ // *

1 // $B = X$ // *

$$A[x] = A[x - a_i] \vee A[x]$$

$A[B]$ $\hat{c}$

$O(nB)$ סיבוכיות

הערה: לא פולינומית באורך הקלט

$(B \text{ אינסופית באורך } B)$
 $(B \text{ אינסופית})$

Huffman Codes

למשל: n סימנים

$S = a b a a b b b a b c b c b c c b a c d b d a$

הסימנים a, b, c, d נקראים G ויש להם תדירות

$a \rightarrow c_a$	$ c_a $	הסימן
$b \rightarrow c_b$	$ c_b $	"
$c \rightarrow c_c$	$ c_c $	
$d \rightarrow c_d$	$ c_d $	

התדירות n_i של הסימן a_i היא n_i ויש להם תדירות

$$C(S) = n_a \cdot |c_a| + n_b \cdot |c_b| + n_c \cdot |c_c| + n_d \cdot |c_d|$$

התדירות n_i של הסימן a_i היא n_i ויש להם תדירות

22.2 = 44 התדירות של הסימן היא 22.2

$a_1, \dots, a_n$ הסימנים a_i

$$a_i \in \mathbb{N}$$

$$C: \{1, \dots, n\} \rightarrow \{ \text{סימנים} \}$$

Prefix-free ۱۵۰ ۲۱۳ ۱۱۱۱۱

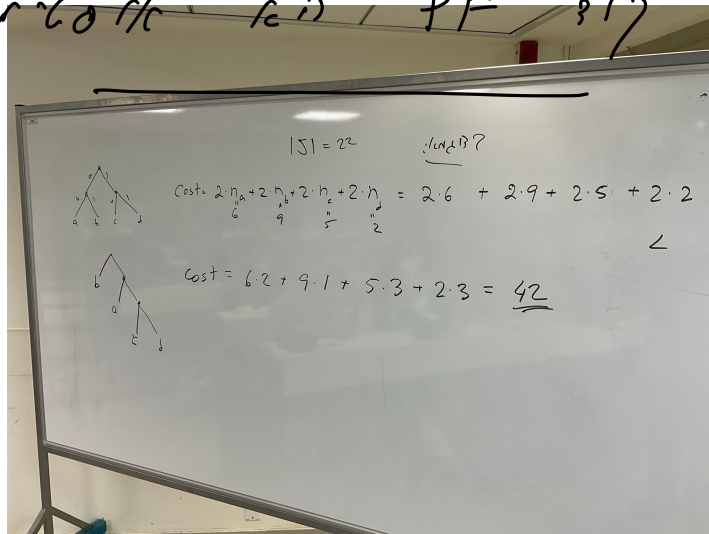
על פי המסמכים שהוצגו בפניו
הוא אינו יכול להעיד על התאריך

Prefix-free $\Rightarrow$ (Sufficient) $\Rightarrow$ JTC

(PF)

(PF)
 פתרון
 פתרון
 פתרון

$\therefore \text{PF} = \frac{\cos^2 \theta}{\sin^2 \theta}$



1. Problem Statement

$$\Sigma = \{a_1, \dots, a_n\}$$

$a_i \leftrightarrow n_i$ n_i is the number of occurrences of a_i in the input

$$T = (V, E) \quad \text{is a binary tree}$$

$$l_1, \dots, l_n \quad \text{is a leaf node}$$

$$f: \Sigma \rightarrow L(T) = \{l_1, \dots, l_n\} \quad \text{is a mapping}$$

↕
Code PF

$$\text{cost}(f) = \sum_{i=1}^n n_i \cdot \text{depth}(f(a_i))$$

Goal: Find a binary tree T such that $\text{cost}(f)$ is minimized

Let $\Sigma n_i = n$ and $\text{cost}(f) = \sum \frac{n_i}{n} \cdot \text{depth}(f(a_i))$

$$\text{cost}(f) = \left(\sum n_i \right) \cdot \sum \frac{n_i}{n} \cdot \text{depth}(f(a_i))$$

$$p_i = \frac{n_i}{n} \quad \text{is the probability}$$

$$0 \leq p_i \leq 1 \quad \text{nr}$$

$$\sum p_i = 1$$

המטרה - למצוא את p כך ש-

העלות של T תהיה מינימום.

$$p = (p_1, \dots, p_n)$$

העלות של T היא:

$$C : \{1, \dots, n\} \rightarrow \text{Leaves of } T$$

$$\sum p_i \text{length}(C(i)) \quad \text{is minimum!}$$

המטרה - למצוא את p כך ש-

$$\sum p_i \text{length}(C(i)) \text{ is minimum!} \quad (1)$$

העלות של T היא:

$$\sum p_i \text{length}(C(i)) \text{ is minimum!} \quad (2)$$

העלות של T היא:

$P = (p_1, \dots, p_n)$ is a sequence of n numbers
 : a sequence of n numbers $p_1, \dots, p_n$

$$\bar{P} = \{p_1, \dots, p_{n-2}, p' = p_{n-1} + p_n\}$$

1, 1, 1, 1

$$\text{OPT}(P) = \text{OPT}(\bar{P}) + p'$$

Knuth

$$\bar{P} = (p_1, \dots, p_n) \quad p_1 \geq p_2 \geq \dots \geq p_n$$

$$p_1 \geq p_2 \geq \dots \geq p_n \quad (1)$$

$$\bar{P} = \{p_1, \dots, p_{n-2}, p' = p_{n-1} + p_n\}$$

T' is a tree

$$T' \rightarrow \text{if } p_n, p_{n-1} \text{ are adjacent in } T' \text{ then } (2)$$

$O(n \log n)$

Knuth

אלגוריתם של דניס :

קדמית: דניס פתח את המסלול $\rightarrow$ על ידי הצגת

(1) מסלול של n צמתים, הצגת ,

$$|V(G)|^2$$

(2) מסלול של n צמתים

$$O(M + |E(G)|)$$

דניס מוכיח: (1) "אין דבר" $\rightarrow$ "אין דבר"

(2) יש מסלול של n צמתים
 יחידה, ויש מסלול של n צמתים
 קטן מ- n

דניס מוכיח (מכיוון שהוא מוכיח)

דניס מוכיח (דניס) פתח

דניס מוכיח: 1 : דניס מוכיח (מכיוון/ללא מכיוון)
 $G = (V, E)$ (על מנת להוכיח)

⊗ זיוויר מילול = מסמך הקולות - מילול

$a, b \in V$ זיוויר מילול

מילול מילול קולות מילול
אם קולות.

טענה 1: הוויזיוויר וזיוויר מילול
הוויזיוויר מילול

הוויזיוויר 1: נסמן $v \in V$
 $d(a, v) =$ מילול מילול קולות
מילול מילול קולות.

$S_i = \{v \mid d(a, v) = i\}$ $0 \leq i \leq n-1$ זיוויר

$v \in S_i \iff d(a, v) = i$ טענה 1:

$j < i$ זיוויר $v \notin S_j$ מילול

$\exists u \in S_{i-1}$ זיוויר

$(u, v) \in E$ זיוויר

האלגוריתם

$$S_0 = \{a\}$$

$i = 1 \dots n-1$ חזרה

S_{i-1} קודם S_i החדש
- קודם - חדש

BFS זה אלגוריתם *

Breadth first Search.