

MRV: minimum remaining value → (۱) مکرر دار کوئی کام انتخاب سفر چاہے

(۲)

سفری انتخاب کیونکہ باعوجہ ہے قیود، تعریف دافعہ مجاز را دائرہ باشے

وہیں ۲ سفری تعادلی value ہی کیسے آنکہ در قبیرد بیئری سمجھی داری

۱ زندگی انتخاب حالہ کے ر باعکھی کو زندگی زندگی تر بے بن بست نرسیم
ہای پیش رہ

وسرعت سرچ ۱۰۰ می برد

LCV: Least constraint value → این ایوں این ایسے بعد ای انتخاب کیونکہ

کوئی مغفرہ ہے معما کی را ان بوسی و معما کی را انتخاب کیونکہ کم محدودیت

کیوں نہیں مغفرہ ایجاد کیلئے کام درآئیں ہے بن بست نرسیم

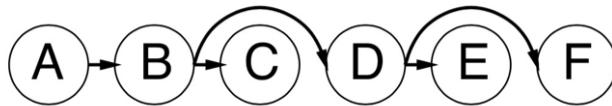
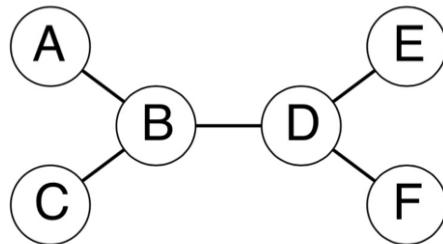
ب) راس و سلیمانی (خاکنے کو دستاورد ملنے کے لئے cutset بے حد) cutset

آن کی وجہ سے کوئی کام نہیں کر سکتے اسی وجہ سے درجے کی وجہ سے حل آتی ہے assign



Algorithm for tree-structured CSPs

1. Choose a variable as root, order variables from root to leaves such that every node's parent precedes it in the ordering



ہمیں نہیں کوئی:

2. For j from n down to 2, apply RemoveInconsistent($\text{Parent}(X_j), X_j$)

3. For j from 1 to n , assign X_j consistently with $\text{Parent}(X_j)$.

Why doesn't this algorithm work with cycles in the constraint graph?

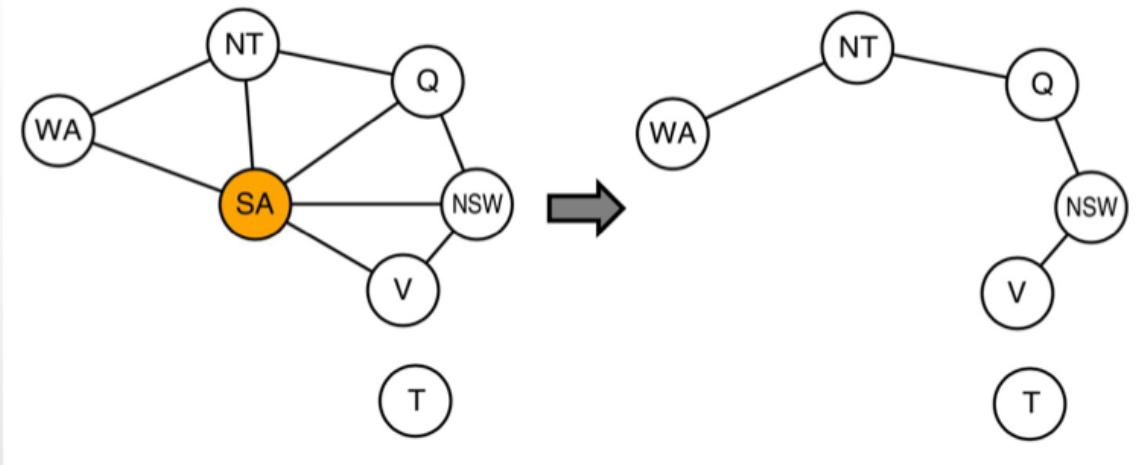
36

سچی اور حل شدہ نہ اگر دیگری رائے راس و سلیمانی دوبارہ

درخت - حل کیوں

Nearly tree-structured CSPs (cont.)

- **Conditioning:** instantiate a variable, prune its neighbors' domains

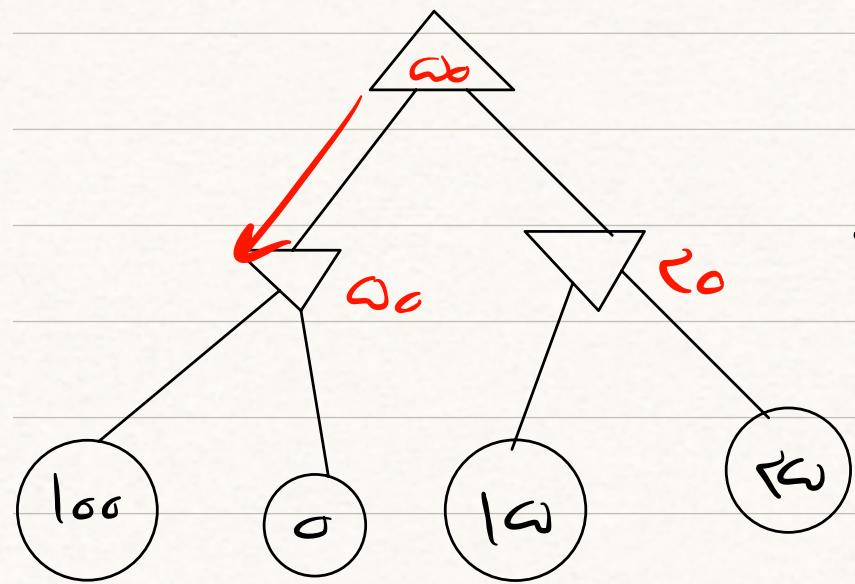


- Cutset conditioning: instantiate (in all ways) a set of variables such that the remaining constraint graph is a tree
- Cutset size $c \Rightarrow$ runtime $O(d^c \cdot (n - c)d^2)$, very fast for small c .

ج) خر ایکن بیگرنیت جیون alpha beta pruning میری و مئی است کہ ما معمولی

را بی خواهیم max را در می خواهیم max و در non-zero sum game می خواهیم max

جزی نیت و صرایلین به دنبال max کردن خودشی است.



مثال نسخی : expectimax

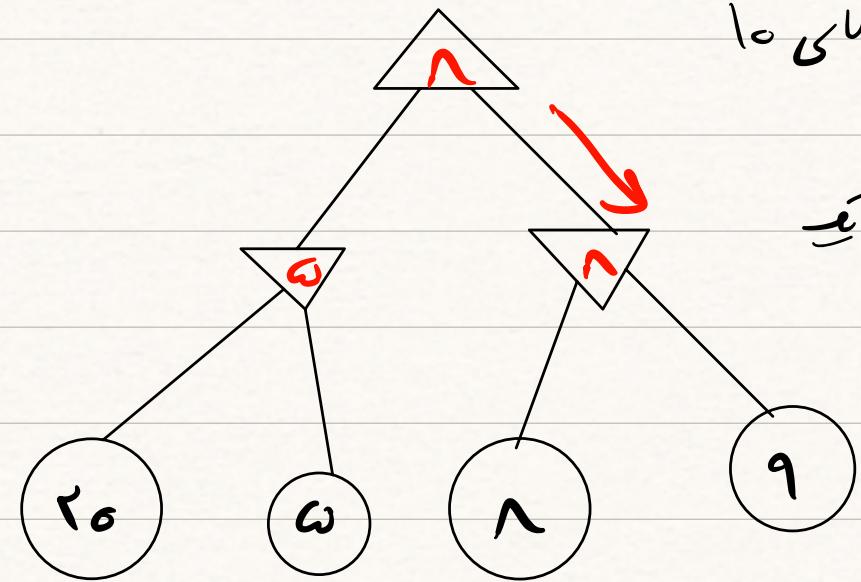
ل) خ) ہے انتہا - جی سو وہ میں اسے صفر

تو مت بکری در صورتِ آرہے خ رات

سی رنسٹ قطعاً بالی ہا تو من چاکر نئے

مثال نسخی : minimax

نام نه راتے اسے بھی سوادر صبح صواریاں ہی ہو



سومنی صوارد (6) کا ذہبیہ کا ذہبیہ برد جوں کوئے

حالت صواریاں ہا سومن طے۔

بررسی نہ بحالت جو یہ :

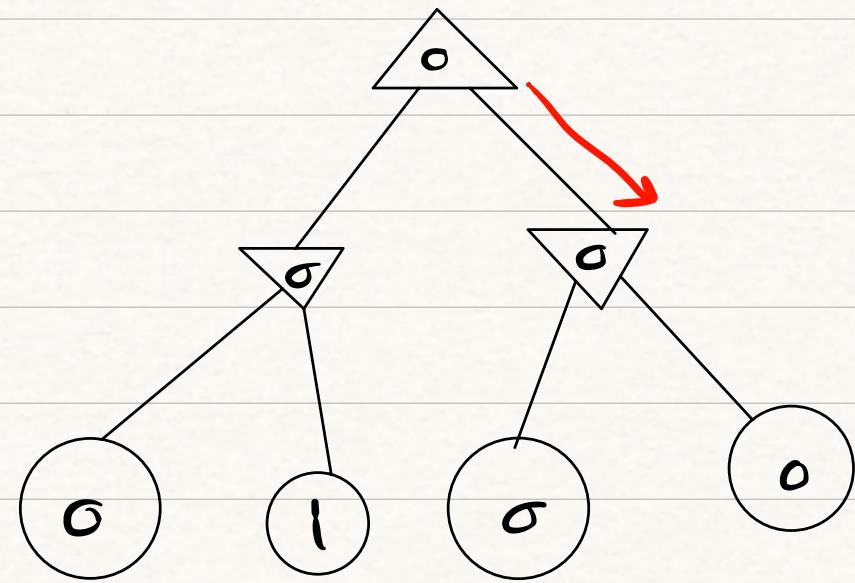
ایات expextimax : نود رہائی دینیا نکلن دھنہی احتمال تکمیل

حیرہ یا بیڑا کے نود رہائی دینے کرنے کردن ھیں احتمال

اسے ہی اس درخت درست کار خواہ عور کرد جوں نود رہائی د

میرے بیڑے احتمال را دار را اسے - ملکہ

مکال نعمتی : minimax



درگرات رو ب رو نود که تعدادی بی

۳ مکال نی بیند در صورتی که ظریح است

و اتفاقاً بست = روایتی به اینجا هم خواهد

(نخ) ب شود



(الف) مسیرها $H_{i,j}$ که محدود کردن شروع آن را می‌نماید

($T = 14$) در $T \geq 14$ دارد

(ب) نیوی این مسیر بـ ۳ دسته تبعیع می‌شوند

1) completion constraints: یعنی تکالیف انجام شود

$$\forall i, j : s_{i,j} + H_{i,j} \leq T$$

2) precedence constraints: تکالیف مرتبه درآمدی به ترتیب شروع شوند

$\forall i, j : \text{check-order}(s_{i,j}, s_{j,k})$ یعنی j که وقتی شروع شود i که تمام شده باشد

کاری که معمولی است بعد از یابان تکلیف ملی شروع شود

3) Resource sharing constraints: بازیابی مورد هر کار برای سایر کارها

لحظه ای کنترل رخنی دفعه overlap

$\forall i : \text{Not-overlapping}(c_i)$ $\rightarrow . \vdash c_i \wedge \neg c_j$

که آن را قید نمود که کاری بین دو کار:

1) Completion constraints: $\forall i,j : s_{i,j} + h_{i,j} \leq T$

2) Precedence constraints: $\forall i,j : s_{i,j} + h_{i,j} \leq s_{i+1,j}$

3) Resource sharing constraints: برای هر فقط کاری

$\forall (i_1, j_1), (i_2, j_2)$ that share resource: توسط آن انجام شود.

$(s_{i_1, j_1} + h_{i_1, j_1} - s_{i_2, j_2}) (s_{i_2, j_2} + h_{i_2, j_2} - s_{i_1, j_1}) \geq 0$ در نظر گیری

استاد کرد ایم دین متادر سجاد از محترم شروع میکنیم forward checking (ج)

$$S_{0,0} = 0$$



$$S_{0,1} = \text{ر}$$



$$S_{0,2} = \text{V}$$



$$S_{0,3} = 9$$



$$S_{1,0} = 9$$



$$S_{1,1} = 10$$



مقادیر مابه صورت برای $S_{1,2}$ → معتبر نمایند
ک درست ہے return میکنیں.

ا) ک نیز معادل دیرے نف سوانح بگرد ہیں ہے متوسط دیرے ک

نیز تابع جمل سیکنڈ ہون $T > 11^{\circ}\text{C}$ کے سوچ ہیں بدتر کر دے

معادل سوچ ک راتھر می دفعہ :



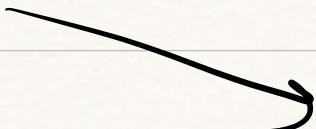
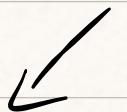
$$S_{0,1} = 3$$



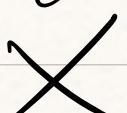
$$S_{0,C} = \checkmark$$



$$S_{0,C} = 9$$



$$S_{1,0} = \{10, 11, 12, 13\}$$



$$S_{1,0} = 9$$



$$S_{1,1} = 10$$



نظر:

$$S_{0,0} = 0$$



$$S_{0,1} = r$$



$$S_{0,C} = v$$



$$S_{0,C} = \{9, 10, 11, 12\}$$

\swarrow

$$S_{1,0} = \{10, 11, 12, 13\}$$

\times



$$S_{1,0} = 9$$



$$S_{1,1} = 10$$

\times

ہی بس اگر 2وہ کی روایت و صورت آئیں تو ایک زیاد تر (A) می دیکھیں:

$$S_{0,0} = 0$$



$$S_{0,1} = \text{r}$$



$$S_{0,C} = \text{n}$$



$$S_{0,C} = 10$$



$$S_{1,0} = v$$



$$S_{1,1} = n$$

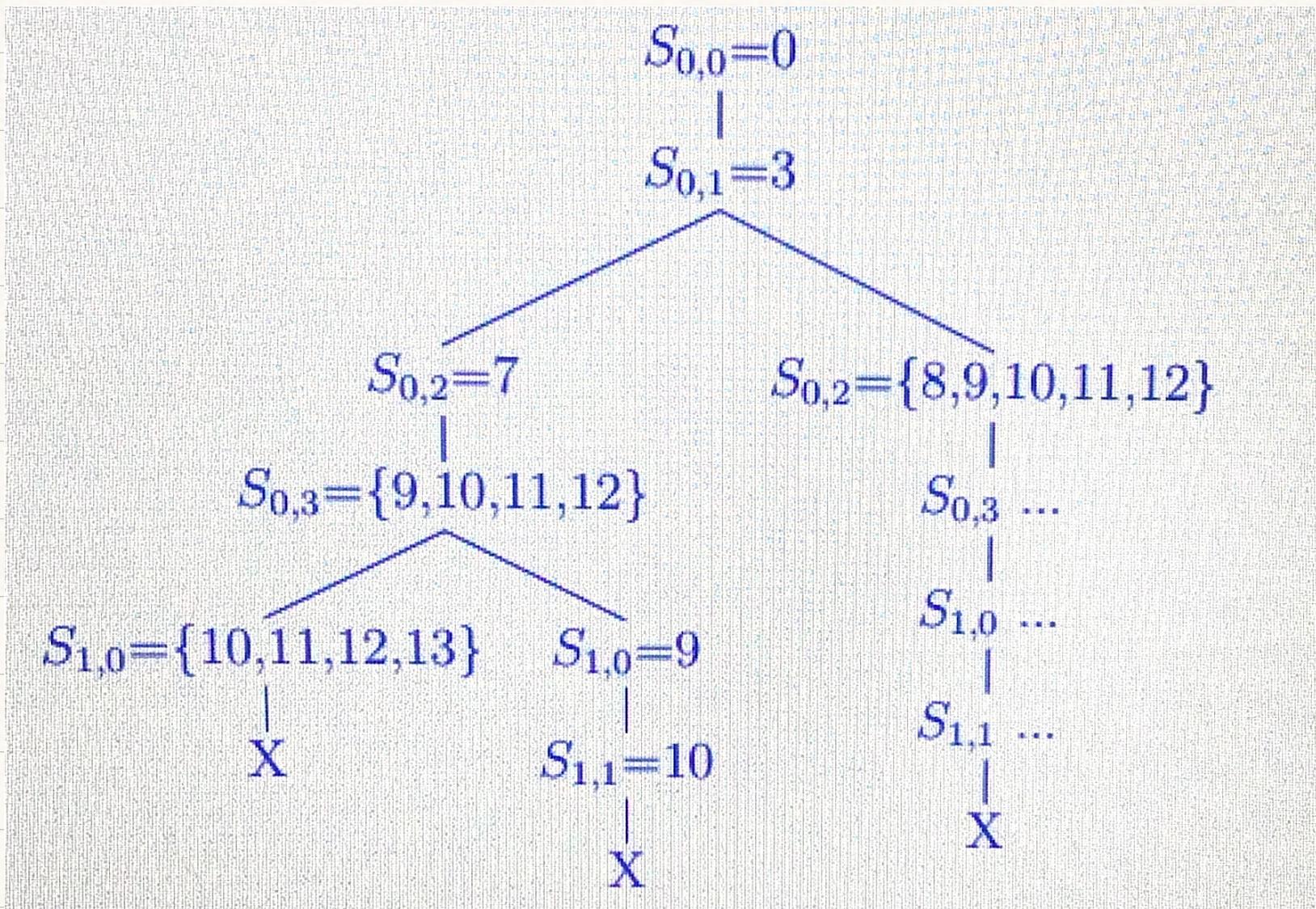


$$S_{1,2} = x$$

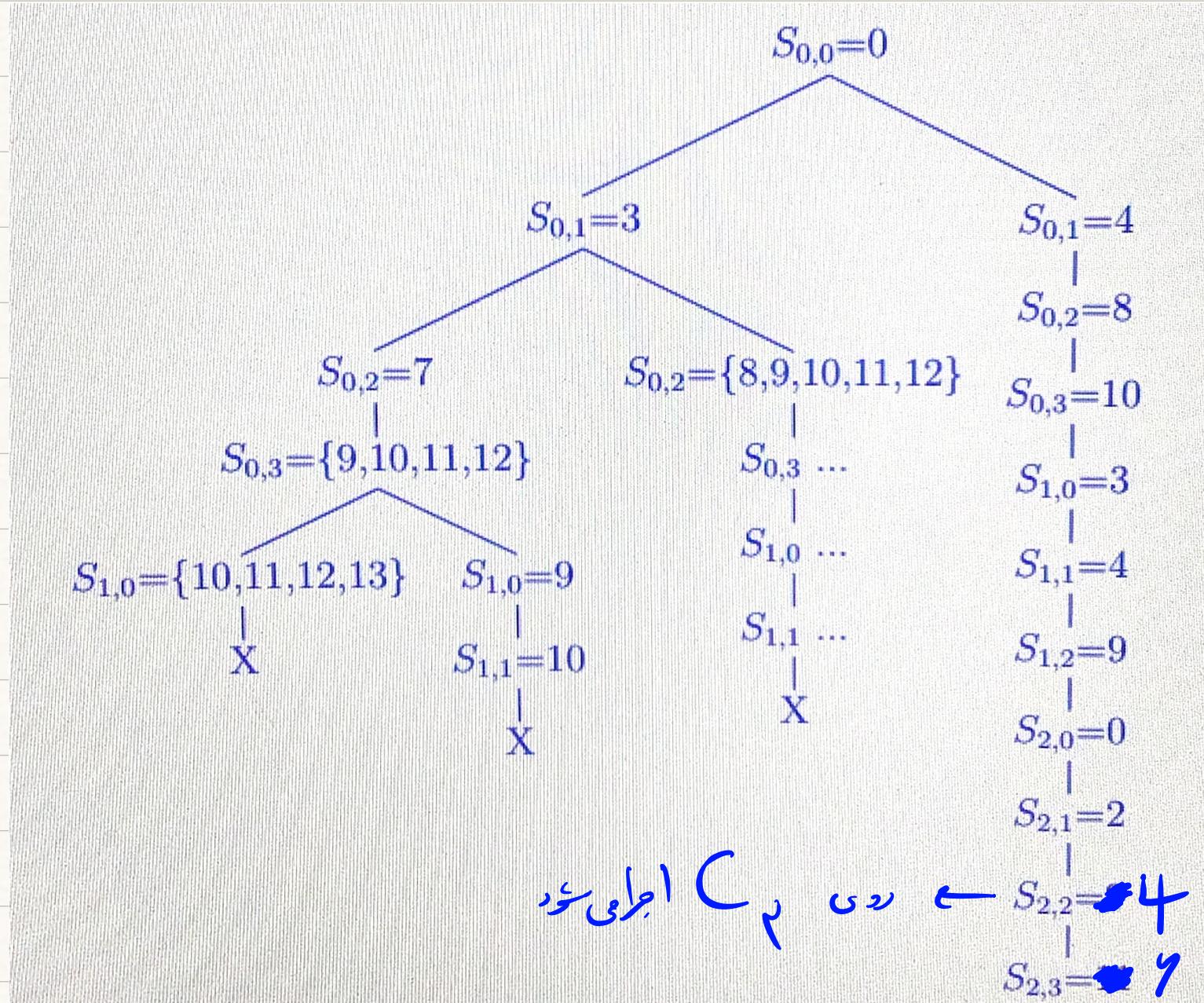
ہسی دوبارہ مہرے میں کلئے

صلل حل تفریق متعارف ادای کرد و سه کرد و ۰۰۲ کسیوی در ۰۰۵

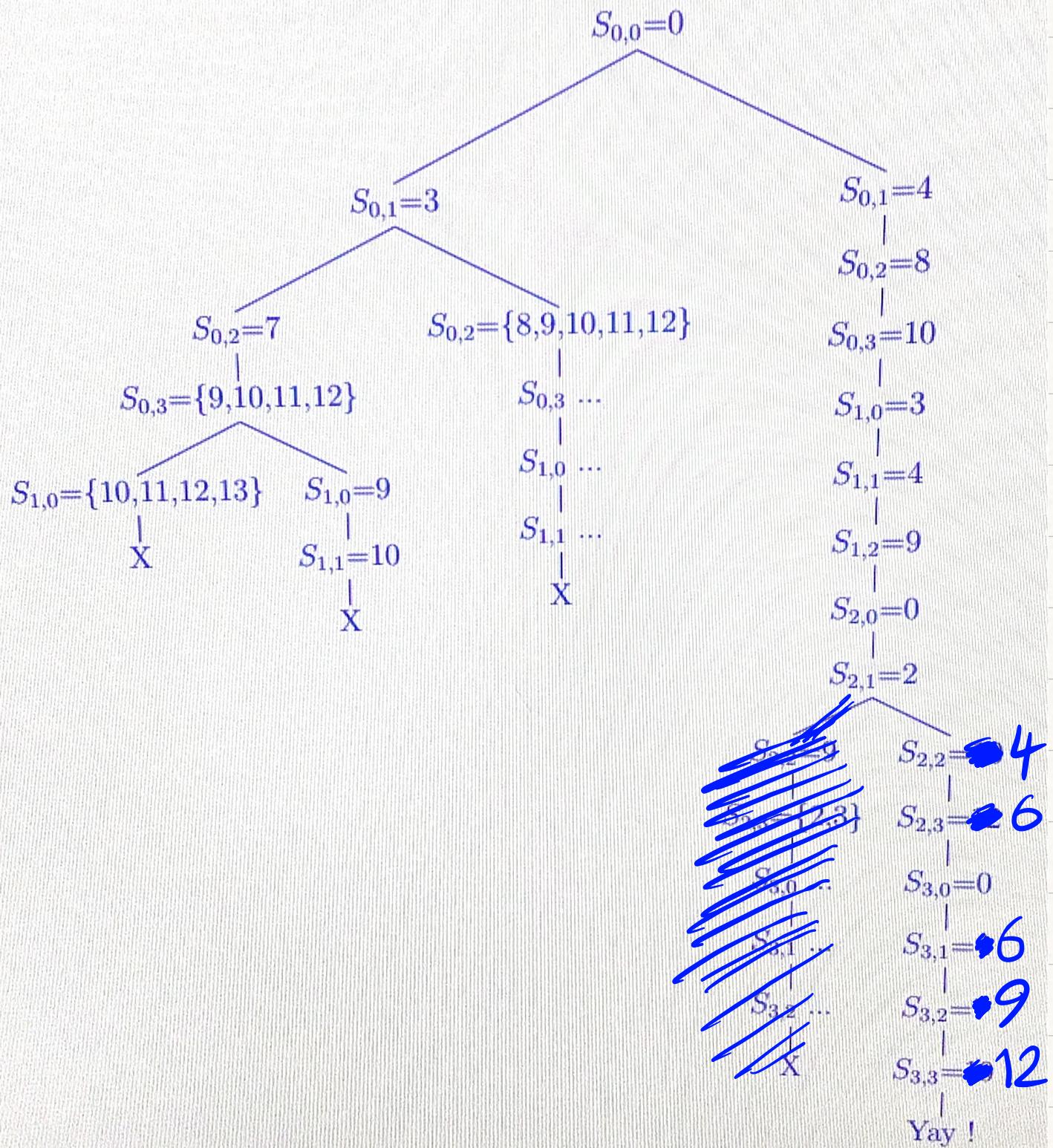
(یجاد منکرد ک معمولی سنگارد:



بسی ادوی را تقدیم و آن را بعیینت (ع) می‌ناریم:



بسی کوئی سیاست ممکن نیست، (اعمار دعی کم) همراهی درخت می‌بردیم:



ہی معاشرم بہ این حواب بریع :

$$S_{0,0} = 0 \quad S_{0,1} = 4 \quad S_{0,2} = 8 \quad S_{0,3} = 16$$

$$S_{1,0} = 2 \quad S_{1,1} = 4 \quad S_{1,2} = 9$$

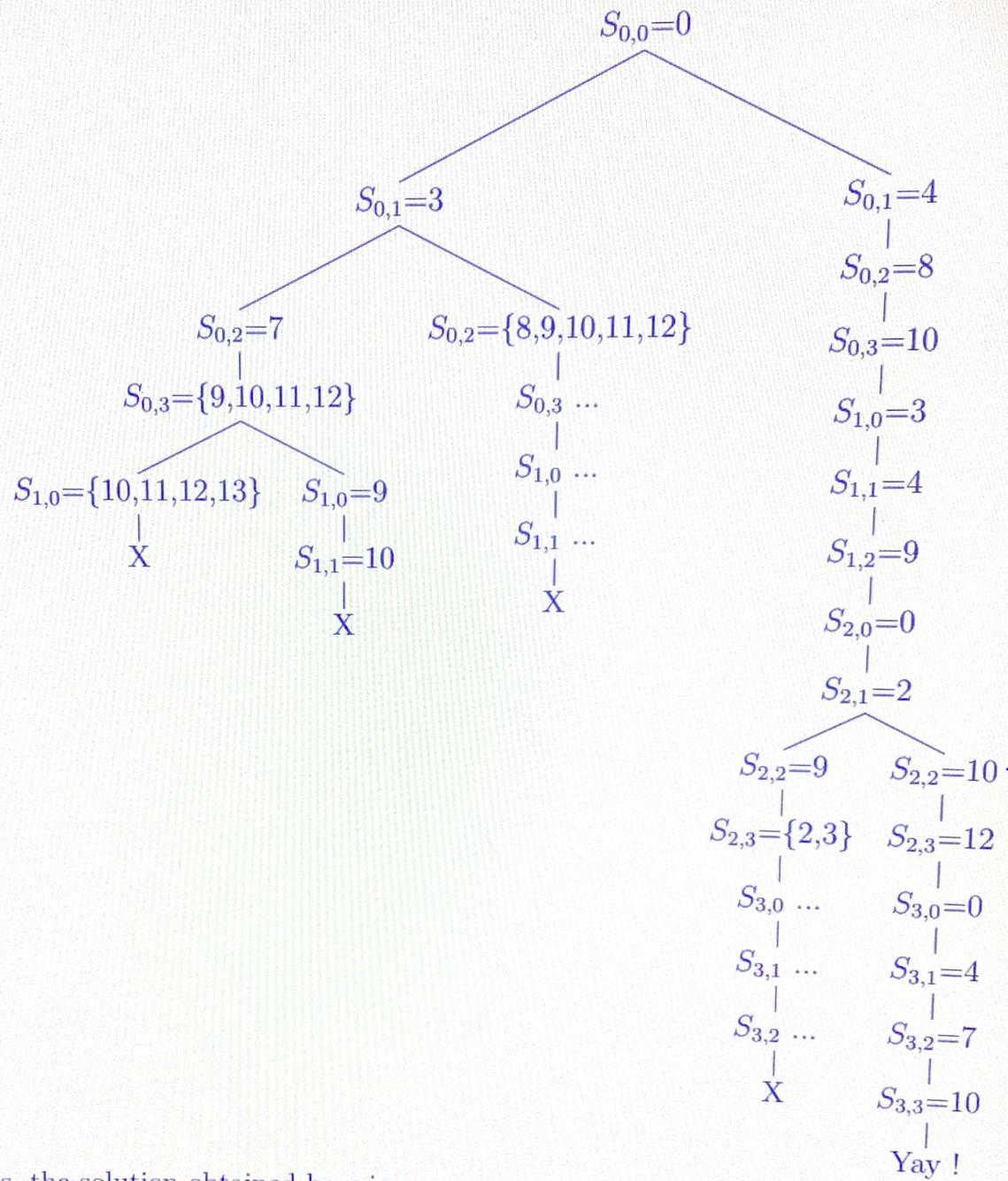
$$S_{2,0} = 0 \quad S_{2,1} = 2 \quad S_{2,2} = 4 \quad S_{2,3} = 6$$

$$S_{3,0} = 0 \quad S_{3,1} = 6 \quad S_{3,2} = 9 \quad S_{3,3} = 12$$

اکر H_2 بری انجام کرنے صعوبہ نہ داۓ صحیح ہے

C میں حواب دینے داۓ کے بری صحیح ہے نہ این حواب

صادق اسے حواب ہے :



Thus, the solution obtained here is

- $S_{0,0} = 0, S_{0,1} = 4, S_{0,2} = 8, S_{0,3} = 10$
- $S_{1,0} = 3, S_{1,1} = 4, S_{1,2} = 9$
- $S_{2,0} = 0, S_{2,1} = 2, S_{2,2} = 10, S_{2,3} = 12$
- $S_{3,0} = 0, S_{3,1} = 4, S_{3,2} = 7, S_{3,3} = 10$

C₁ : اسکیم
C₂ : طبع (ر)

اتسدہ کرنے

۶) طبق MRR باشد مسافری را که بین محدودیت را دارد انتخاب کنید که از

بین قیود متعارض شود از **Completion constraints** معنی باشد مسافری

که بینی سرین ها را دارد انتخاب کنید یعنی $\frac{1}{12}$ که به طور رندوم

۱۰) طبق انتخاب می کنی برای LCR صم کوچکترین مسوار سهگانه را

نهایت انتخاب - مکالمه تا کردن محدودیت را ایجاد کن جون $\frac{1}{12}$ مسوار

سهگانه نیست درست را با $\frac{1}{12}$ می سازیم .

طبق MRR باشد مسافری را انتخاب کنید تا مسوار میان ۵ - $\frac{1}{10}$ $\frac{1}{16}$

را بیشتر بینی باشد که را انتخاب کنید و که بین مسوار میان $\frac{1}{12}$ $\frac{1}{10}$ را بیشتر بینی

سی طبی مربویت کے مکار کی کمی کے سیکھیں

اے سی ہے سرانح کی رسم و مرتبہ ۸ می دفعہ

$$\begin{array}{l} S_{1,1}=1 \\ | \\ S_{1,0}=0 \\ | \\ S_{1,2}=6 \\ | \\ S_{2,0}=6 \\ | \\ S_{2,1}=8 \end{array}$$

کے متادنیں دار ہے تاہم اینجے ہے این کل کو:

سی سی بین کے دھن کے ، کے راتھی - کردا

و کریں سیار سچار ۱۵۰ تھی دفعہ

سی سی کے تھے کے سیوار سچار ۱۳ دار کے آئے دفعہ و کریں دفعہ

$$\begin{array}{l} S_{1,1}=1 \\ | \\ S_{1,0}=0 \\ | \\ S_{1,2}=6 \\ | \\ S_{2,0}=6 \\ | \\ S_{2,1}=8 \\ | \\ S_{2,2}=10 \\ | \\ S_{2,3}=12 \end{array}$$

و بے ای درختے می دفعہ :

ہیں جو بھی کوئی رکھنے والا رکھے

سماں میں دعویٰ کر سکے

ضوابط دلیل کر رکھا جائے

$$\begin{array}{l} S_{1,1}=1 \\ | \\ S_{1,0}=0 \\ | \\ S_{1,2}=6 \\ | \\ S_{2,0}=6 \\ | \\ S_{2,1}=8 \\ | \\ S_{2,2}=10 \\ | \\ S_{2,3}=12 \\ | \\ S_{3,1}=2 \\ | \\ S_{3,0}=0 \\ | \\ S_{3,2}=5 \end{array}$$

حال باید ۵۰ کراکرین میلار ۸ را بمعنی ہے ایک اتنے بے می شود

وکرین صوارع رائیکرد ہے ۱۰ کے سیدار کے رائیکرد ہے تو سفر

نایی ۲۰ کو رسمی شورہ دنہ حل ی شود :

$$S_{1,1}=1$$

$$S_{1,0}=0$$

$$S_{1,2}=6$$

$$S_{2,0}=6$$

$$S_{2,1}=8$$

$$S_{2,2}=10$$

$$S_{2,3}=12$$

$$S_{3,1}=2$$

$$S_{3,0}=0$$

$$S_{3,2}=5$$

$$S_{3,3}=8$$

$$S_{0,1}=4$$

$$S_{0,0}=1$$

$$S_{0,2}=8$$

$$S_{0,3}=10$$

ہیں در آخر جو ہے کل زیردر طایرہ:

- $S_{0,0} = 1, S_{0,1} = 4, S_{0,2} = 8, S_{0,3} = 10$
- $S_{1,0} = 0, S_{1,1} = 1, S_{1,2} = 6$
- $S_{2,0} = 6, S_{2,1} = 8, S_{2,2} = 10, S_{2,3} = 12$
- $S_{3,0} = 0, S_{3,1} = 2, S_{3,2} = 5, S_{3,3} = 8$

بہت سب تک تھے حل شدہ ٹان دعوے ایسے نصیریتیں

و MRP (خصوصاً) بود

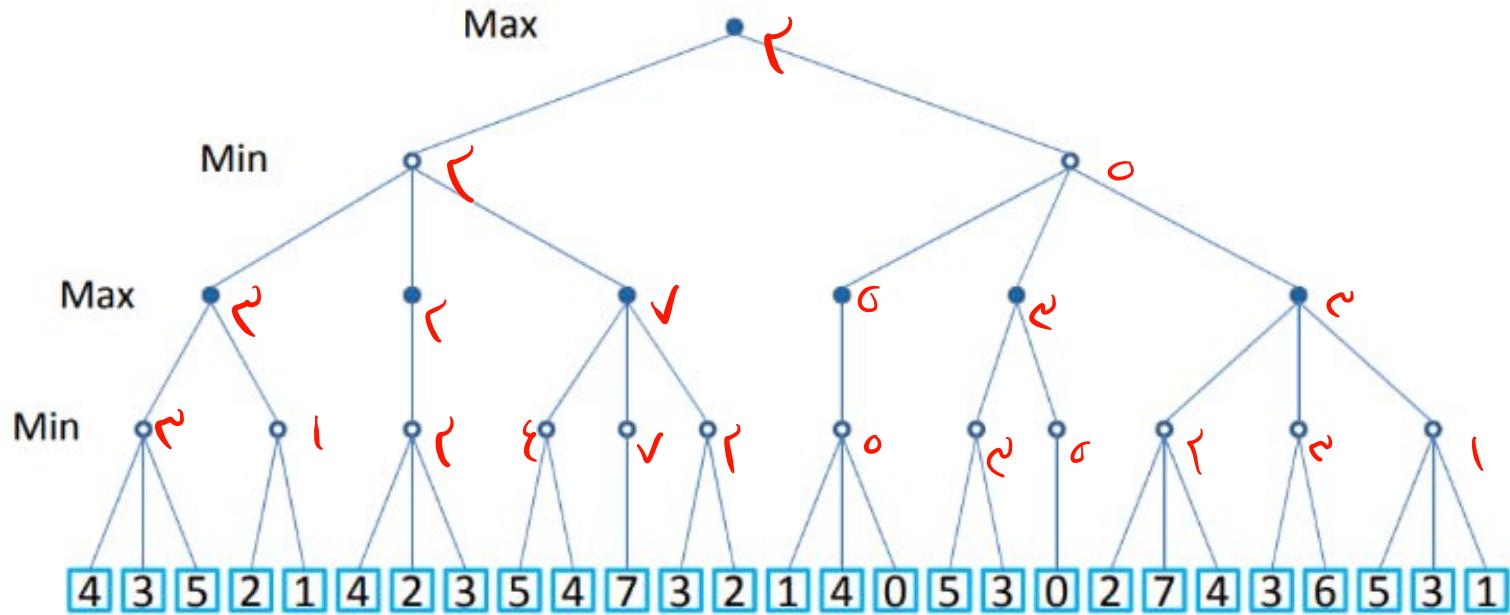
(C) LCR تا فر آجتنی سوائے جون پائی لئے value را انتخاب کر دیجے

MRP بات تھے کہ سرع اچھے حل شود مریدن تک تھے حل شود کر ٹان

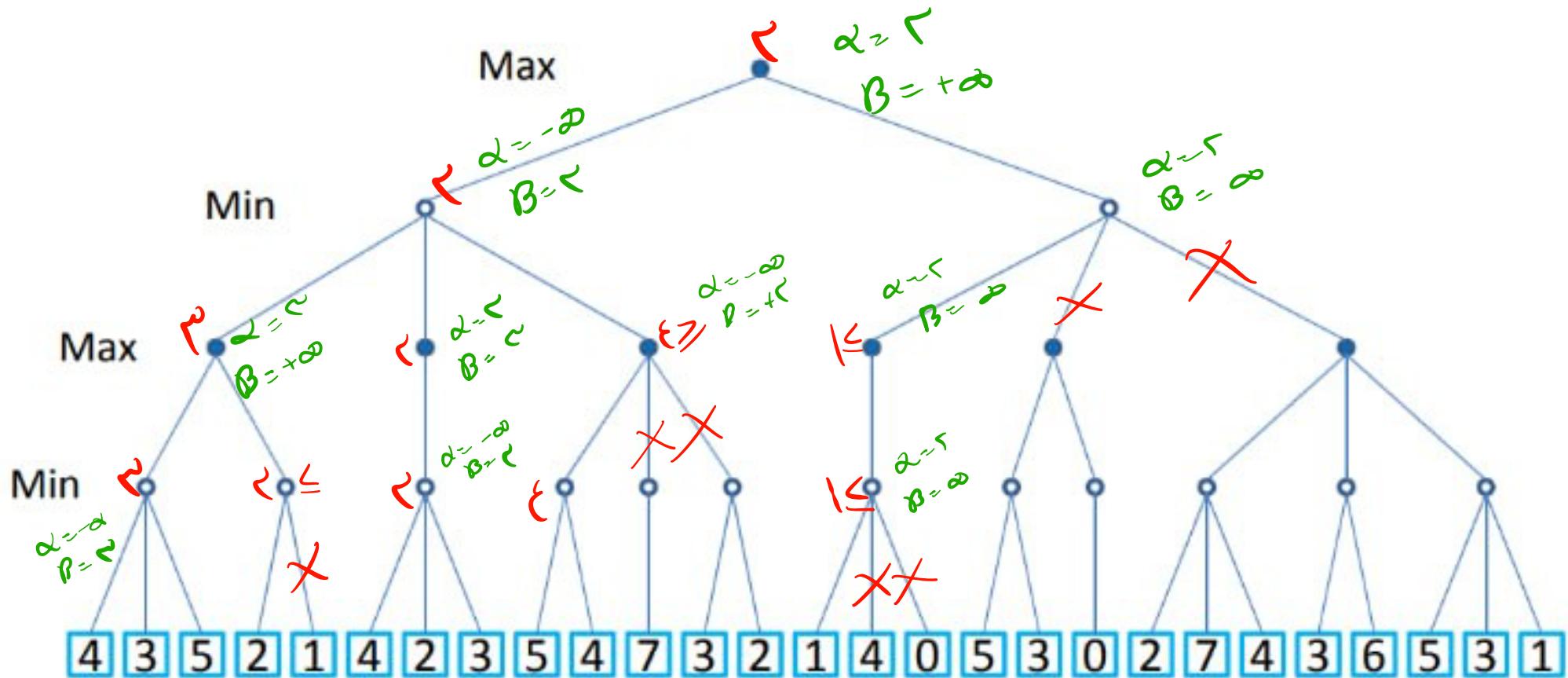
دعوے ایسے این نصیریتیں ہاتھ

(٣)

(٤)



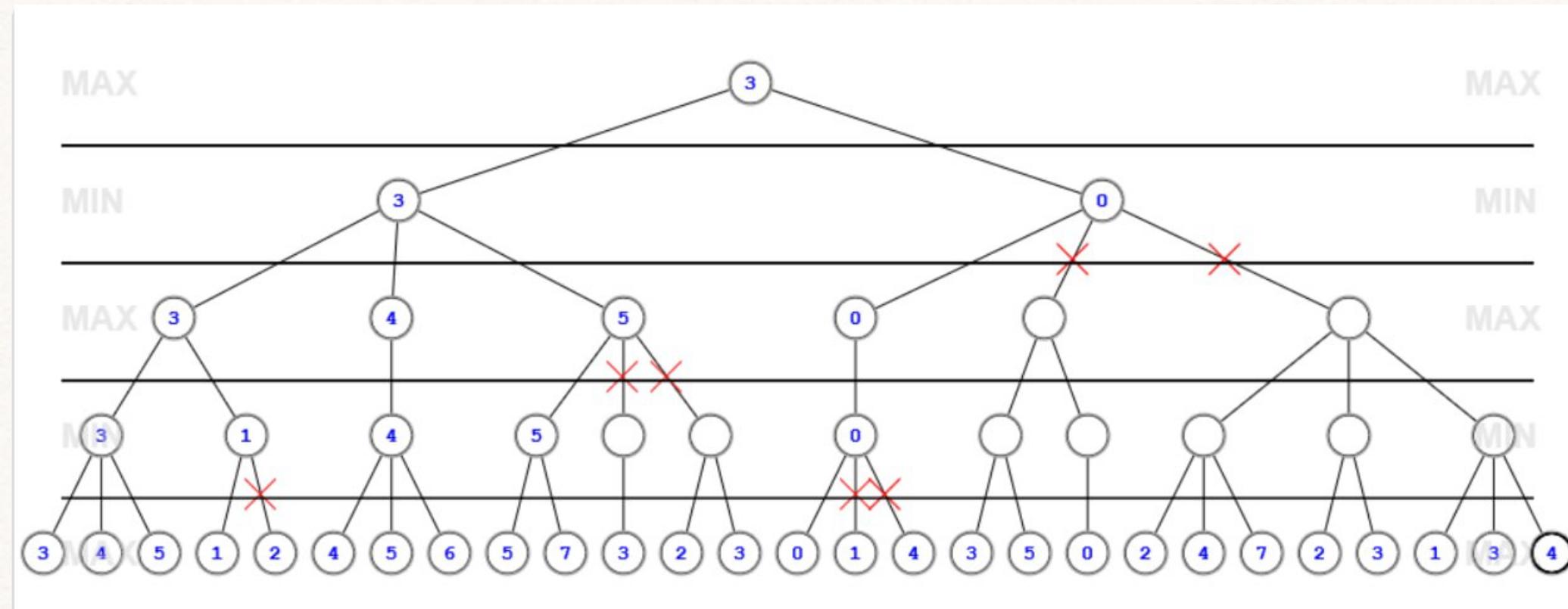
٤



ج) اعداد:

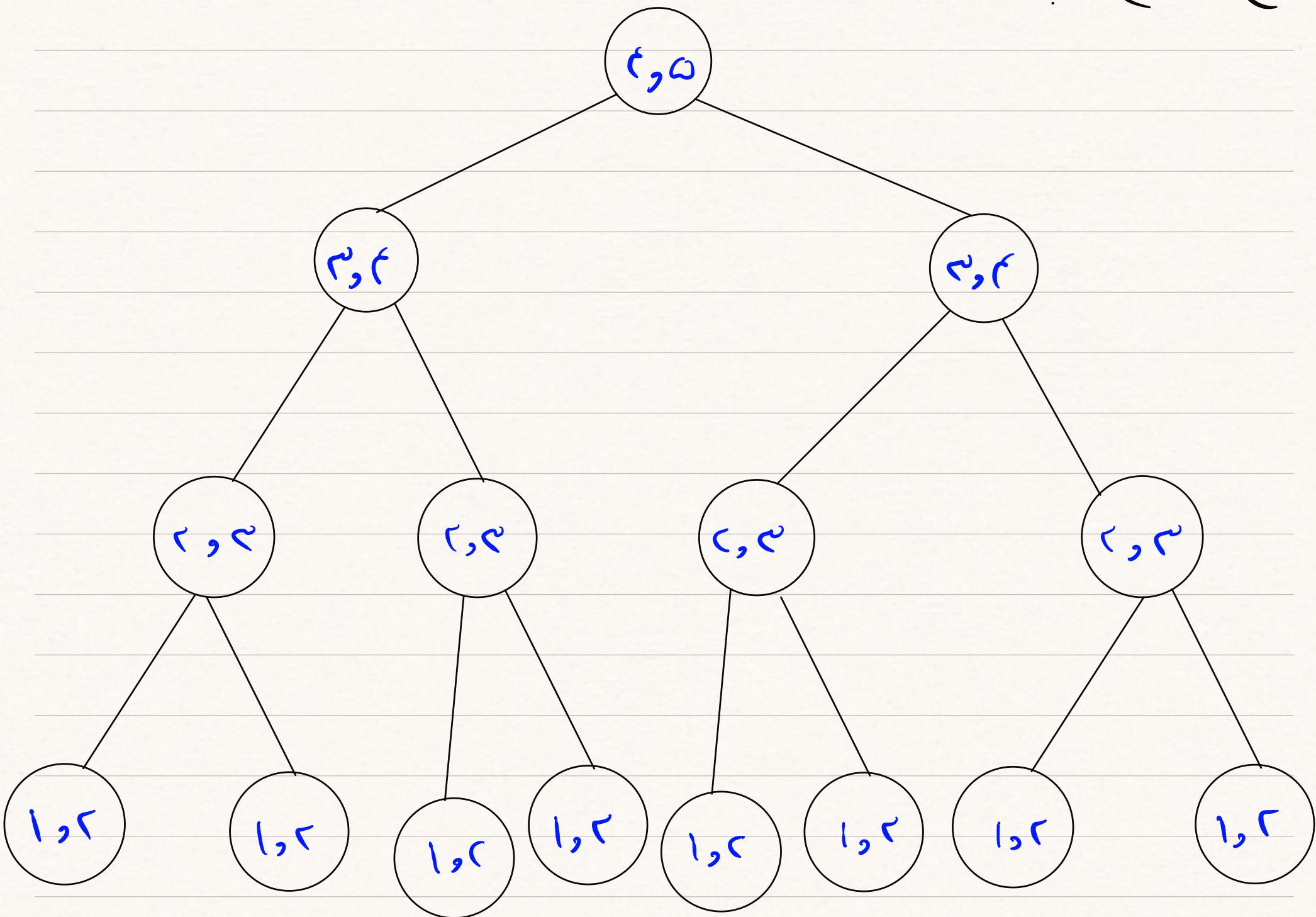
۵, ۱, ۰, ۱, ۲, ۳, ۴, ۵, ۶, ۷, ۸, ۹, ۰, ۱, ۲, ۳, ۴, ۵, ۶, ۷, ۸, ۹, ۰, ۱, ۲, ۳, ۴, ۵, ۶, ۷, ۸, ۹, ۰, ۱, ۲, ۳, ۴, ۵, ۶, ۷, ۸, ۹

می‌دانیم بسته به prune وقتی رشته دستور کرده فرزنهای خود را باز نگذاری و فرزنهای
نودهای min صعودی قرار گیرند.



که نموده بالا حالتی از این نوع است.

الف) صيغة درخت زیرا:



ب) مسأله حوا بـ:

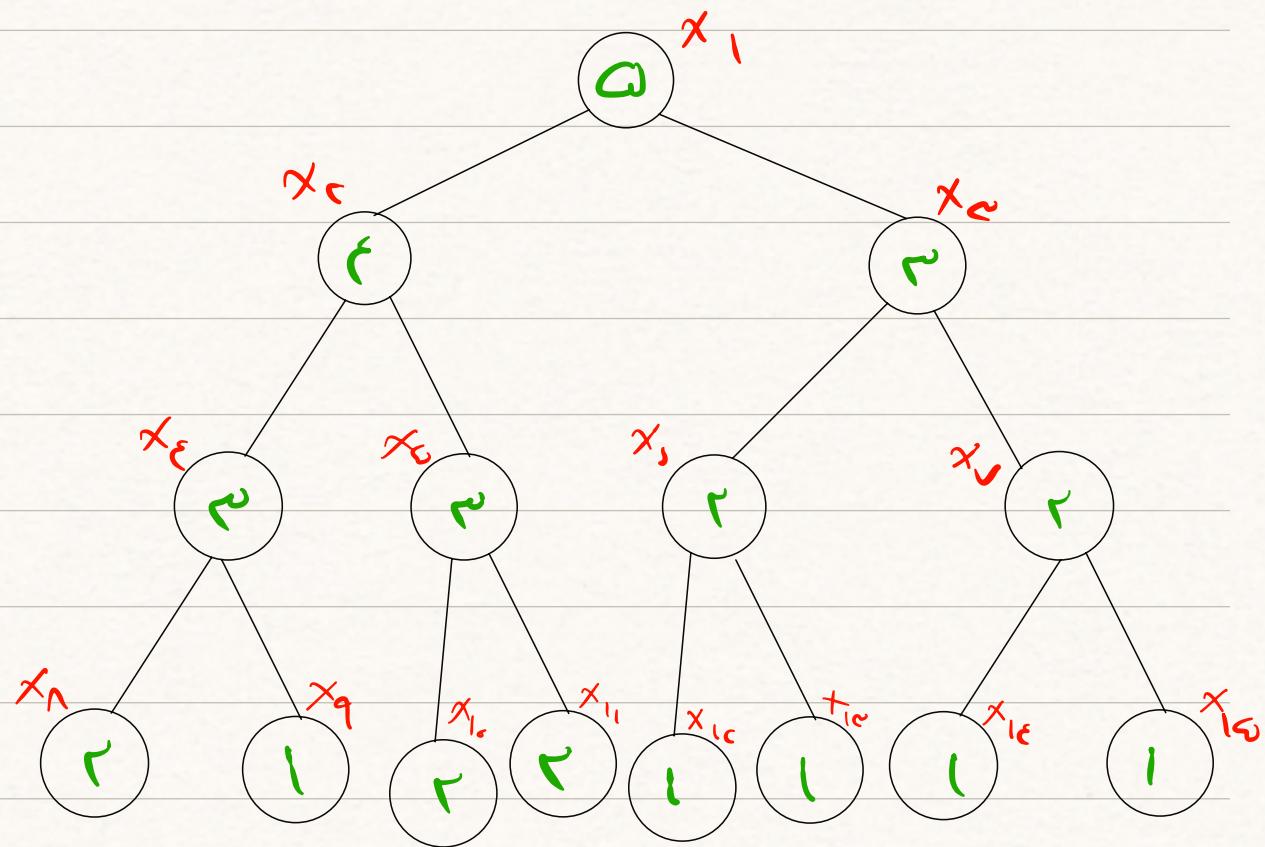
$$x_1 = \omega \quad x_c = \epsilon \quad x_e = r$$

$$x_\epsilon = e \quad x_s = o \quad x_r = f$$

$$x_v = s \quad x_n = t \quad x_q = l$$

$$x_{1c} = \epsilon \quad x_{11} = r \quad x_{1e} = l$$

$$x_{1e} = l \quad x_{1f} = l \quad x_{1o} = l$$

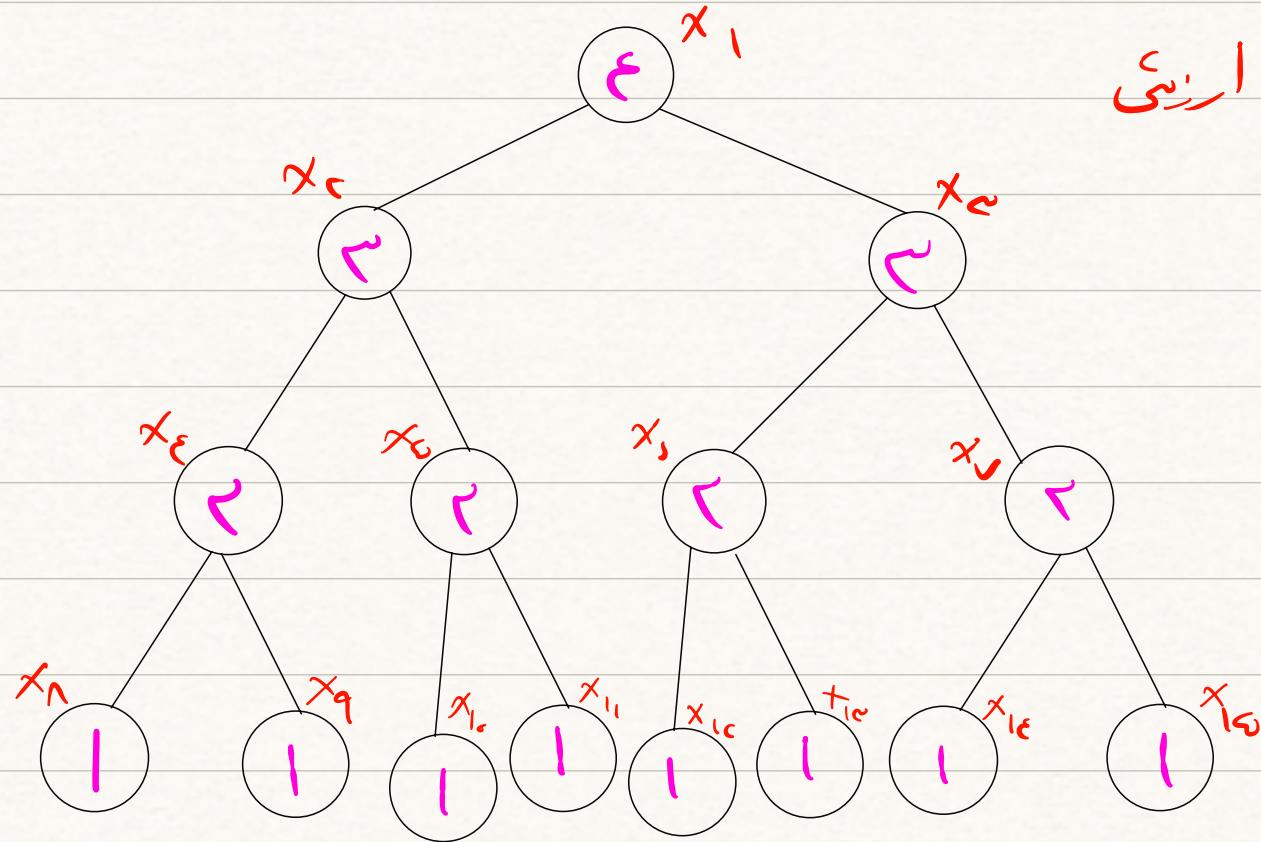


ج) بہ کافی اسے یہا سئی pre-order \ post-order \ in-order

: in-order میں آئے ہوئے مقادیر را نہیں بھیجیں

$x_8, x_9, x_{10}, x_c, x_{16}, x_7, x_{11}, x_1, x_{12}, x_6, x_{15}, x_{13}, x_{14}, x_{15}$

: دبے صفر نوں معکوس کر رہے ہیں جو اسی دلے:



(اگر child=null تو بعد از اسی)

(آن کا صفر نہیں)

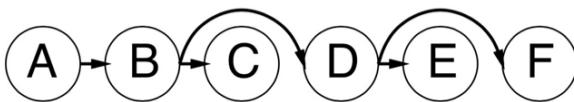
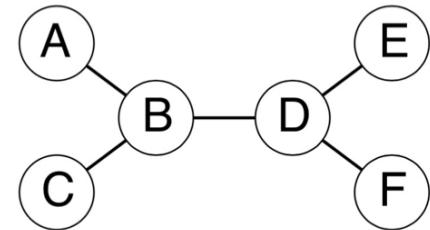


آخر تک تک رسچ کر جائے

• ترتیب متغیرها از ریشه تا برگها و داشتن $O(nd)$

Algorithm for tree-structured CSPs

1. Choose a variable as root, order variables from root to leaves such that every node's parent precedes it in the ordering



2. For j from n down to 2, apply RemoveInconsistent($\text{Parent}(X_j), X_j$)
3. For j from 1 to n , assign X_j consistently with $\text{Parent}(X_j)$.

Why doesn't this algorithm work with cycles in the constraint graph?

36

topological sort $\rightarrow O(n)$

remove Inconsistent $\rightarrow O(n \times d)$

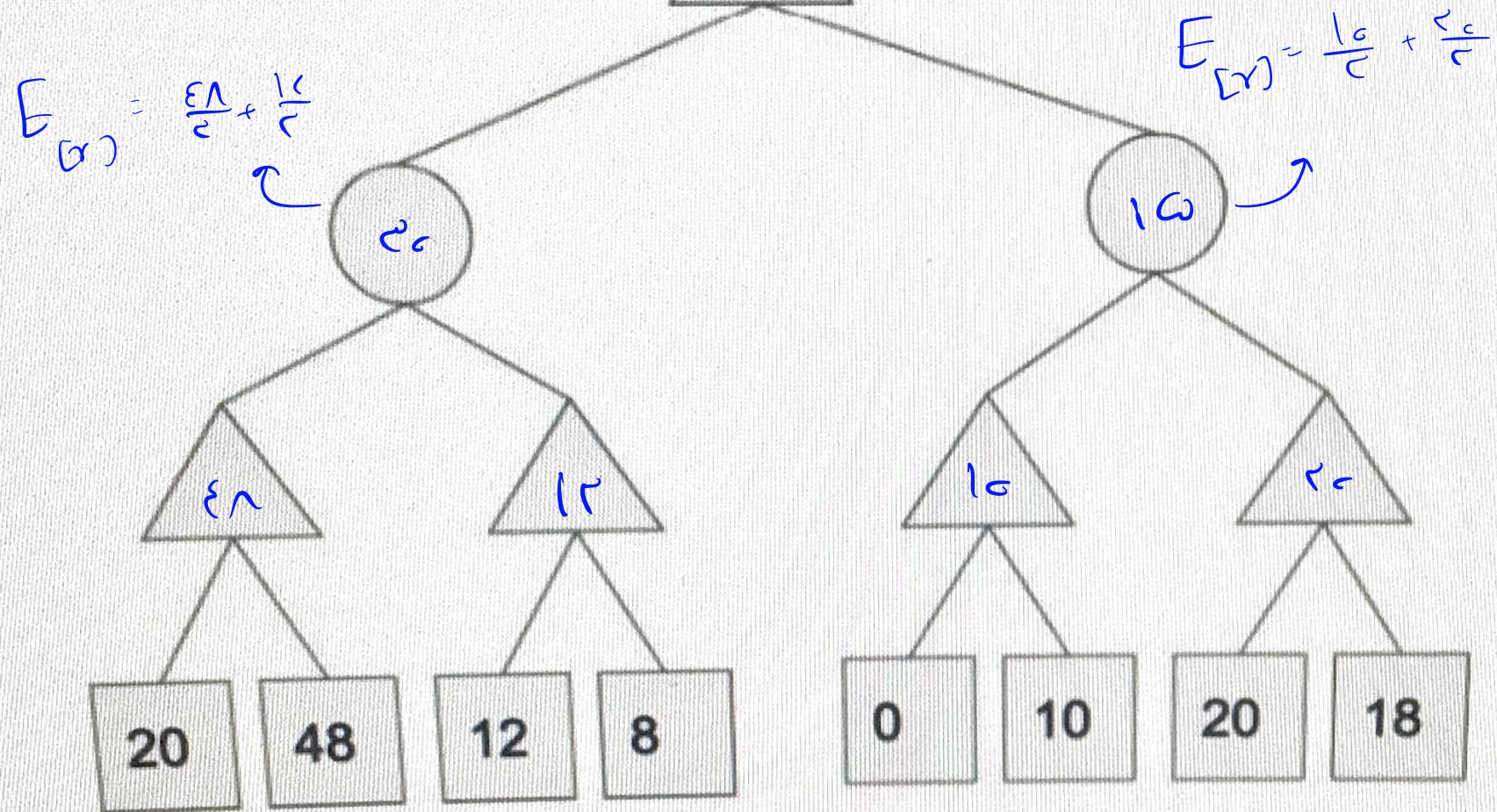
assign $\rightarrow O(nd)$

}

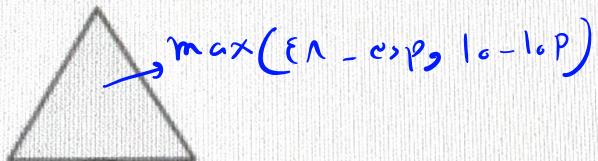
$O(nd)$

(1) (a)

$$P = \frac{1}{r}$$



$$\begin{matrix} P \\ 1-P \end{matrix} \quad \begin{matrix} \leftarrow \\ \rightarrow \end{matrix}$$

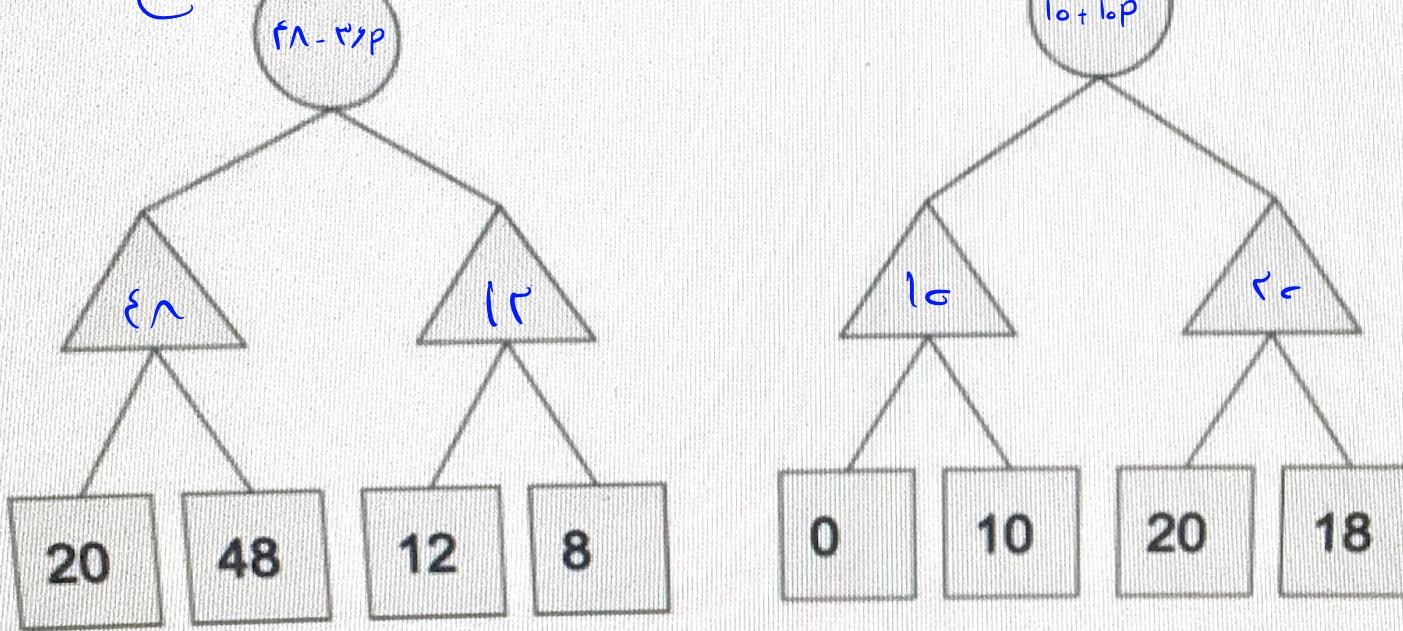


٦

$$E_{[x]} = \epsilon_N(1-p) + l_0 p$$

C

$$E_{[y]} = l_0(1-p) + c \cdot p$$



ناتیجہ حاصل کیجئے اگر $\epsilon_N - c \cdot p > l_0 + l_0 \cdot p \rightarrow 0 < p < \frac{19}{23}$:

کلمہ رکھ لے رکھ لے $\rightarrow l \geq p > \frac{19}{23}$:

$\frac{19}{23} < p \leq 1$ درجہ حرارت بھروسے ہیں تغیر کرنے پایہ رکھ لے رکھ لے: