



ELTE | IK

PROGRAMOZÁS

Tanulságos feladatok

Horváth Győző



Programozási minták

1. Összegzés
2. Megszámolás
3. Maximumkiválasztás
 - a. Minimumkiválasztás
4. Feltételes maximumkeresés
5. Keresés
6. Eldöntés
 - a. Mind eldöntés
7. Kiválasztás
8. Másolás
9. Kiválogatás

Most Common DUPLO Parts



Brick Architect 



Tanulságos feladatok



Függvény két visszatérési értékkel

Feladat:

Egy térképet egy négyzetrácsban tárolunk. Minden rácspontban egy egész szám mondja meg az ott lévő pont tengerszint feletti magasságát. Határozd meg a térképen a legészaknyugatibb pontot, ahol tó található!

40	74	42	20	10	51	61	23	6	89	75	46	40	28	27	79	91	33	99	27	51	92
54	44	53	0	70	14	72	72	59	87	66	82	26	66	78	65	55	91	59	77	67	73
5	16	0	0	0	0	24	70	49	90	89	43	92	9	62	3	89	56	21	47	50	25
38	69	35	0	0	0	0	19	88	19	99	1	80	##	27	54	46	77	55	32	46	31
59	43	56	0	0	26	5	86	56	92	49	88	18	67	81	45	85	26	79	74	41	36
57	13	80	69	38	35	32	25	89	43	48	20	62	81	49	94	6	88	47	2	57	91
12	22	21	41	12	52	84	95	40	13	48	36	55	22	50	48	64	52	##	73	98	49
86	57	70	14	80	98	36	45	49	32	28	53	58	99	36	40	93	90	82	74	98	14
57	12	45	36	75	36	4	58	64	54	87	3	0	0	0	57	75	26	44	30	35	43
80	10	65	1	1	19	12	69	38	24	6	62	0	0	22	27	85	73	31	2	87	56
9	89	18	54	37	94	78	80	16	21	93	96	85	0	8	81	30	87	1	75	80	40
##	83	70	63	2	29	47	29	68	24	4	50	96	92	95	90	29	97	90	86	11	99
10	4	60	64	31	55	72	84	69	12	43	28	35	74	18	11	54	64	73	48	60	76

1. változat

Feladat:

Egy egész számokat tartalmazó mátrixban melyik az a sor és oszlop, ahol sorfolytonosan először 0 szerepel?

Másképpen:

Egy egész számokat tartalmazó mátrixban **melyik az a sor**, amelyben **van 0**, és ebben **hol fordul elő először?**

Azaz:

Keresésben eldöntés és kiválasztás

40	74	42	20	10	51	61	23	6	89	75	46	40	28	27	79	91	33	99	27	51	92
54	44	53	0	70	14	72	72	59	87	66	82	26	66	78	65	55	91	59	77	67	73
5	16	0	0	0	0	24	70	49	90	89	43	92	9	62	3	89	56	21	47	50	25
38	69	35	0	0	0	0	19	88	19	99	1	80	##	27	54	46	77	55	32	46	31
59	43	56	0	0	26	5	86	56	92	49	88	18	67	81	45	85	26	79	74	41	36
57	13	80	69	38	35	32	25	89	43	48	20	62	81	49	94	6	88	47	2	57	91
12	22	21	41	12	52	84	95	40	13	48	36	55	22	50	48	64	52	##	73	98	49
86	57	70	14	80	98	36	45	49	32	28	53	58	99	36	40	93	90	82	74	98	14
57	12	45	36	75	36	4	58	64	54	87	3	0	0	0	57	75	26	44	30	35	43
80	10	65	1	1	19	12	69	38	24	6	62	0	0	22	27	85	73	31	2	87	56
9	89	18	54	37	94	78	80	16	21	93	96	85	0	8	81	30	87	1	75	80	40
##	83	70	63	2	29	47	29	68	24	4	50	96	92	95	90	29	97	90	86	11	99
10	4	60	64	31	55	72	84	69	12	43	28	35	74	18	11	54	64	73	48	60	76

1. változat

40	74	42	20	10	51	61	23	6	89	75	46	40	28	27	79	91	33	99	27	51	92
54	44	53	0	70	14	72	72	59	87	66	82	26	66	78	65	55	91	59	77	67	73
5	16	0	0	0	0	24	70	49	90	89	43	92	9	62	3	89	56	21	47	50	25
38	69	35	0	0	0	0	19	88	19	99	1	80	##	27	54	46	77	55	32	46	31
59	43	56	0	0	26	5	86	56	92	49	88	18	67	81	45	85	26	79	74	41	36
57	13	80	69	38	35	32	25	89	43	48	20	62	81	49	94	6	88	47	2	57	91
12	22	21	41	12	52	84	95	40	13	48	36	55	22	50	48	64	52	##	73	98	49
86	57	70	14	80	98	36	45	49	32	28	53	58	99	36	40	93	90	82	74	98	14
57	12	45	36	75	36	4	58	64	54	87	3	0	0	0	57	75	26	44	30	35	43
80	10	65	1	1	19	12	69	38	24	6	62	0	0	22	27	85	73	31	2	87	56
9	89	18	54	37	94	78	80	16	21	93	96	85	0	8	81	30	87	1	75	80	40
##	83	70	63	2	29	47	29	68	24	4	50	96	92	95	90	29	97	90	86	11	99
10	4	60	64	31	55	72	84	69	12	43	28	35	74	18	11	54	64	73	48	60	76

Feladat:

Egy egész számokat tartalmazó mátrixban **melyik az a sor**, amelyben **van 0**, és ebben **hol fordul elő először**?

Specifikáció:

Be: $n \in \mathbb{N}$, $m \in \mathbb{N}$, $\text{mátrix} \in \mathbb{Z}[1..n, 1..m]$

Ki: $\text{van} \in \mathbb{L}$, $\text{sind} \in \mathbb{N}$, $\text{oind} \in \mathbb{N}$

Fv: $\text{vannulla} : \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{L}$, $\text{vannulla}(i) = \text{VAN}(j=1..m, \text{mátrix}[i,j]=0)$

Ef: -

Uf: $(\text{van}, \text{sind}) = \text{KERES}(i=1..n, \text{vannulla}(i))$ és

$\text{van} \rightarrow \text{oind} = \text{KIVÁLASZT}(j \geq 1, \text{mátrix}[\text{sind}, j]=0)$

1. változat

40	74	42	20	10	51	61	23	6	89	75	46	40	28	27	79	91	33	99	27	51	92
54	44	53	0	70	14	72	72	59	87	66	82	26	66	78	65	55	91	59	77	67	73
5	16	0	0	0	0	24	70	49	90	89	43	92	9	62	3	89	56	21	47	50	25
38	69	35	0	0	0	0	19	88	19	99	1	80	##	27	54	46	77	55	32	46	31
59	43	56	0	0	26	5	86	56	92	49	88	18	67	81	45	85	26	79	74	41	36
57	13	80	69	38	35	32	25	89	43	48	20	62	81	49	94	6	88	47	2	57	91
12	22	21	41	12	52	84	95	40	13	48	36	55	22	50	48	64	52	##	73	98	49
86	57	70	14	80	98	36	45	49	32	28	53	58	99	36	40	93	90	82	74	98	14
57	12	45	36	75	36	4	58	64	54	87	3	0	0	0	57	75	26	44	30	35	43
80	10	65	1	1	19	12	69	38	24	6	62	0	0	22	27	85	73	31	2	87	56
9	89	18	54	37	94	78	80	16	21	93	96	85	0	8	81	30	87	1	75	80	40
##	83	70	63	2	29	47	29	68	24	4	50	96	92	95	90	29	97	90	86	11	99
10	4	60	64	31	55	72	84	69	12	43	28	35	74	18	11	54	64	73	48	60	76

Specifikáció:

Be: $n \in \mathbb{N}$, $m \in \mathbb{N}$, $\text{mátrix} \in \mathbb{Z}[1..n, 1..m]$

Ki: $\text{van} \in L$, $\text{cind} \in \mathbb{N}$, $\text{oind} \in \mathbb{N}$

Fv: $\text{vannulla} : \mathbb{N} \rightarrow L$, $\text{vannulla}(i) = \text{VAN}(j=1..m, \text{mátrix}[i,j]=0)$

Ef: -

Uf: $(\text{van}, \text{cind}) = \text{KERES}(i=1..n, \text{vannulla}(i))$ és

$\text{van} \rightarrow \text{oind} = \text{KIVÁLASZT}(j \geq 1, \text{mátrix}[\text{cind}, j]=0)$

Keresés

$\text{ind} \sim \text{cind}$

$\text{e}..u \sim 1..n$

$T(i) \sim \text{vannulla}(i)$

Eldöntés (vannulla)

$i \sim j$

$\text{e}..u \sim 1..m$

$T(i) \sim \text{mátrix}[i,j]=0$

Kiválasztás

$\text{ind} \sim \text{oind}$

$i \sim j$

$\text{e} \sim 1$

$T(i) \sim \text{mátrix}[\text{cind}, j]=0$

40	74	42	20	10	51	61	23	6	89	75	46	40	28	27	79	91	33	99	27	51	92
54	44	53	0	70	14	72	72	59	87	66	82	26	66	78	65	55	91	59	77	67	73
5	16	0	0	0	0	24	70	49	90	89	43	92	9	62	3	89	56	21	47	50	25
38	69	35	0	0	0	0	19	88	19	99	1	80	##	27	54	46	77	55	32	46	31
59	43	56	0	0	26	5	86	56	92	49	88	18	67	81	45	85	26	79	74	41	36
57	13	80	69	38	35	32	25	89	43	48	20	62	81	49	94	6	88	47	2	57	91
12	22	21	41	12	52	84	95	40	13	48	36	55	22	50	48	64	52	##	73	98	49
86	57	70	14	80	98	36	45	49	32	28	53	58	99	36	40	93	90	82	74	98	14
57	12	45	36	75	36	4	58	64	54	87	3	0	0	0	57	75	26	44	30	35	43
80	10	65	1	1	19	12	69	38	24	6	62	0	0	22	27	85	73	31	2	87	56
9	89	18	54	37	94	78	80	16	21	93	96	85	0	8	81	30	87	1	75	80	40
##	83	70	63	2	29	47	29	68	24	4	50	96	92	95	90	29	97	90	86	11	99
10	4	60	64	31	55	72	84	69	12	43	28	35	74	18	11	54	64	73	48	60	76

1. változat

Uf: (van,sind)=KERES(i=1..n, vannulla(i)) és
van -> oind=KIVÁLASZT(j>=1, mátrix[sind,j]=0)

Keresés

ind ~ sind

e..u ~ 1..n

T(i) ~ vannulla(i)

Eldöntés (vannulla)

i ~ j

e..u ~ 1..m

T(i) ~ mátrix[i,j]=0

Kiválasztás

ind ~ oind

i ~ j

e ~ 1

T(i) ~ mátrix[sind,j]=0

sind:=1

sind≤n és nem vannulla(sind)

sind:=sind+1

van:=sind≤n

T

van

F

oind:=1

nem mátrix[sind,j]=0

oind:=oind+1

vannulla(i:Egész): Logikai

j:=1

j≤m és nem mátrix[i,j]=0

j:=j+1

van:=j≤m

vannulla:=van

Változó
j:Egész,
van:Logikai

2. változat

Feladat:

Egy egész számokat tartalmazó mátrixban melyik az a sor és oszlop, ahol sorfolytonosan először 0 szerepel?

Másképpen:

Egy egész számokat tartalmazó mátrixban **melyik az a sor**, amelyben **van** 0, és ebben **hol** fordul elő először?

Azaz:

Keresésben **keresés** és
keresés

40	74	42	20	10	51	61	23	6	89	75	46	40	28	27	79	91	33	99	27	51	92
54	44	53	0	70	14	72	72	59	87	66	82	26	66	78	65	55	91	59	77	67	73
5	16	0	0	0	0	24	70	49	90	89	43	92	9	62	3	89	56	21	47	50	25
38	69	35	0	0	0	0	19	88	19	99	1	80	##	27	54	46	77	55	32	46	31
59	43	56	0	0	26	5	86	56	92	49	88	18	67	81	45	85	26	79	74	41	36
57	13	80	69	38	35	32	25	89	43	48	20	62	81	49	94	6	88	47	2	57	91
12	22	21	41	12	52	84	95	40	13	48	36	55	22	50	48	64	52	##	73	98	49
86	57	70	14	80	98	36	45	49	32	28	53	58	99	36	40	93	90	82	74	98	14
57	12	45	36	75	36	4	58	64	54	87	3	0	0	0	57	75	26	44	30	35	43
80	10	65	1	1	19	12	69	38	24	6	62	0	0	22	27	85	73	31	2	87	56
9	89	18	54	37	94	78	80	16	21	93	96	85	0	8	81	30	87	1	75	80	40
##	83	70	63	2	29	47	29	68	24	4	50	96	92	95	90	29	97	90	86	11	99
10	4	60	64	31	55	72	84	69	12	43	28	35	74	18	11	54	64	73	48	60	76



2. változat

40	74	42	20	10	51	61	23	6	89	75	46	40	28	27	79	91	33	99	27	51	92
54	44	53	0	70	14	72	72	59	87	66	82	26	66	78	65	55	91	59	77	67	73
5	16	0	0	0	0	24	70	49	90	89	43	92	9	62	3	89	56	21	47	50	25
38	69	35	0	0	0	0	19	88	19	99	1	80	##	27	54	46	77	55	32	46	31
59	43	56	0	0	26	5	86	56	92	49	88	18	67	81	45	85	26	79	74	41	36
57	13	80	69	38	35	32	25	89	43	48	20	62	81	49	94	6	88	47	2	57	91
12	22	21	41	12	52	84	95	40	13	48	36	55	22	50	48	64	52	##	73	98	49
86	57	70	14	80	98	36	45	49	32	28	53	58	99	36	40	93	90	82	74	98	14
57	12	45	36	75	36	4	58	64	54	87	3	0	0	0	57	75	26	44	30	35	43
80	10	65	1	1	19	12	69	38	24	6	62	0	0	22	27	85	73	31	2	87	56
9	89	18	54	37	94	78	80	16	21	93	96	85	0	8	81	30	87	1	75	80	40
##	83	70	63	2	29	47	29	68	24	4	50	96	92	95	90	29	97	90	86	11	99
10	4	60	64	31	55	72	84	69	12	43	28	35	74	18	11	54	64	73	48	60	76

Feladat:

Egy egész számokat tartalmazó mátrixban **melyik az a sor**, amelyben **van** 0, és ebben **hol** fordul elő először?

```
keresnulla(i)=(van,ind):((van,ind)=KERES(j=1..m, mátrix[i,j]>0))
```

Specifikáció:

Be: $n \in \mathbb{N}$, $m \in \mathbb{N}$, $\text{mátrix} \in \mathbb{Z}[1..n, 1..m]$

Ki: $\text{van} \in L$, $\text{cind} \in \mathbb{N}$, $\text{oind} \in \mathbb{N}$

Fv: $\text{keresnulla}: \mathbb{N} \rightarrow L \times \mathbb{N}$,

$\text{keresnulla}(i) = \text{KERES}(j=1..m, \text{mátrix}[i,j]=0)$

Ef: -

Uf: $(\text{van}, \text{cind}) = \text{KERES}(i=1..n, \text{keresnulla}(i).\text{van})$ és

$\text{van} \rightarrow \text{oind} = \text{keresnulla}(\text{cind}).\text{ind}$

2. változat

40	74	42	20	10	51	61	23	6	89	75	46	40	28	27	79	91	33	99	27	51	92
54	44	53	0	70	14	72	72	59	87	66	82	26	66	78	65	55	91	59	77	67	73
5	16	0	0	0	0	24	70	49	90	89	43	92	9	62	3	89	56	21	47	50	25
38	69	35	0	0	0	0	19	88	19	99	1	80	##	27	54	46	77	55	32	46	31
59	43	56	0	0	26	5	86	56	92	49	88	18	67	81	45	85	26	79	74	41	36
57	13	80	69	38	35	32	25	89	43	48	20	62	81	49	94	6	88	47	2	57	91
12	22	21	41	12	52	84	95	40	13	48	36	55	22	50	48	64	52	##	73	98	49
86	57	70	14	80	98	36	45	49	32	28	53	58	99	36	40	93	90	82	74	98	14
57	12	45	36	75	36	4	58	64	54	87	3	0	0	0	57	75	26	44	30	35	43
80	10	65	1	1	19	12	69	38	24	6	62	0	0	22	27	85	73	31	2	87	56
9	89	18	54	37	94	78	80	16	21	93	96	85	0	8	81	30	87	1	75	80	40
##	83	70	63	2	29	47	29	68	24	4	50	96	92	95	90	29	97	90	86	11	99
10	4	60	64	31	55	72	84	69	12	43	28	35	74	18	11	54	64	73	48	60	76

Specifikáció:

Be: $n \in \mathbb{N}$, $m \in \mathbb{N}$, $\text{mátrix} \in \mathbb{Z}[1..n, 1..m]$

Ki: $\text{van} \in L$, $\text{cind} \in \mathbb{N}$, $\text{oind} \in \mathbb{N}$

Fv: $\text{keresnulla}: \mathbb{N} \rightarrow L \times \mathbb{N}$,

$\text{keresnulla}(i) = \text{KERES}(j=1..m, \text{mátrix}[i,j]=0)$

Ef: -

Uf: $(\text{van}, \text{cind}) = \text{KERES}(i=1..n, \text{keresnulla}(i).\text{van})$ és
 $\text{van} \rightarrow \text{oind} = \text{keresnulla}(\text{cind}).\text{ind}$

Keresés

$\text{ind} \sim \text{cind}$

$e..u \sim 1..n$

$T(i) \sim \text{keresnulla}(i).\text{van}$

Keresés (keresnulla)

$i \sim j$

$e..u \sim 1..m$

$T(i) \sim \text{mátrix}[i,j]=0$

2. változat

40	74	42	20	10	51	61	23	6	89	75	46	40	28	27	79	91	33	99	27	51	92
54	44	53	0	70	14	72	72	59	87	66	82	26	66	78	65	55	91	59	77	67	73
5	16	0	0	0	0	24	70	49	90	89	43	92	9	62	3	89	56	21	47	50	25
38	69	35	0	0	0	0	19	88	19	99	1	80	##	27	54	46	77	55	32	46	31
59	43	56	0	0	26	5	86	56	92	49	88	18	67	81	45	85	26	79	74	41	36
57	13	80	69	38	35	32	25	89	43	48	20	62	81	49	94	6	88	47	2	57	91
12	22	21	41	12	52	84	95	40	13	48	36	55	22	50	48	64	52	##	73	98	49
86	57	70	14	80	98	36	45	49	32	28	53	58	99	36	40	93	90	82	74	98	14
57	12	45	36	75	36	4	58	64	54	87	3	0	0	0	57	75	26	44	30	35	43
80	10	65	1	1	19	12	69	38	24	6	62	0	0	22	27	85	73	31	2	87	56
9	89	18	54	37	94	78	80	16	21	93	96	85	0	8	81	30	87	1	75	80	40
##	83	70	63	2	29	47	29	68	24	4	50	96	92	95	90	29	97	90	86	11	99
10	4	60	64	31	55	72	84	69	12	43	28	35	74	18	11	54	64	73	48	60	76

Uf: $(\text{van}, \text{cind}) = \text{KERES}(i=1..n, \text{keresnulla}(i). \text{van})$ és
 $\text{van} \rightarrow \text{oind} = \text{keresnulla}(\text{cind}). \text{ind}$

Keresés

$\text{ind} \sim \text{cind}$

$e..u \sim 1..n$

$T(i) \sim \text{keresnulla}(i). \text{van}$

Keresés (keresnulla)

$i \sim j$

$e..u \sim 1..m$

$T(i) \sim \text{mátrix}[i, j] = 0$

$\text{cind} := 1$

$\text{cind} \leq n$ és nem $\text{keresnulla}(\text{cind}). \text{van}$

$\text{cind} := \text{cind} + 1$

$\text{van} := \text{cind} \leq n$

T	van	F
$\text{oind} := \text{keresnulla}(\text{cind}). \text{ind}$		-

$\text{keresnulla}(i:\text{Egész}): (\text{Logikai}, \text{Egész})$

$\text{ind} := 1$

$\text{ind} \leq m$ és nem $\text{mátrix}[i, \text{ind}] = 0$

$\text{ind} := \text{ind} + 1$

$\text{van} := \text{ind} \leq m$

$\text{keresnulla} := (\text{van}, \text{ind})$

Változó
 $\text{ind}:\text{Egész}$
 $\text{van}:\text{Logikai}$



Maximumkiválasztás vs feltételes maximumkeresés

Feladat:

Egy gyártó bekéri egy üzlettől, hogy egy időszakon belül, amikor nyitva volt, hány darab fogyott egy adott termékből. Mennyi volt a legtöbb eladott darabszám?

5	3	0	0	2	1	7	8	4	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Elemzés

Feladat:

5	3	0	0	2	1	7	8	4	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Egy gyártó bekéri egy üzlettől, hogy egy időszakon belül, amikor nyitva volt, hány darab fogyott egy adott termékből. Mennyi volt a **legtöbb** eladott darabszám?

Specifikáció:

Be: $n \in \mathbb{N}$, $db \in \mathbb{N}[1..n]$

Ki: $\max \in \mathbb{N}$

Ef: -

Biztos???

Uf: $(, \max) = \text{MAX}(i=1..n, db[i])$

Maximumkiválasztás!

Ha a sorozat lehet üres is, akkor nem biztos,
hogy van maximális elem
→ feltételes maximumkeresés

1. változat

Feladat:

Egy gyártó bekéri egy üzlettől, hogy egy időszakon belül, amikor nyitva volt, hány darab fogyott egy adott termékből. Mennyi volt a legtöbb eladott darabszám?

Specifikáció:

Maximumkiválasztás!

Be: $n \in \mathbb{N}$, $db \in \mathbb{N}[1..n]$

Ki: $van \in \mathbb{L}$, $max \in \mathbb{N}$

Ef: -

Uf: $van = n > 0$ és

$van \rightarrow (, max) = \text{MAX}(i=1..n, db[i])$

2. változat

Feladat:

Egy gyártó bekéri egy üzlettől, hogy egy időszakon belül, amikor nyitva volt, hány darab fogyott egy adott termékből. Mennyi volt a legtöbb eladott darabszám?

Specifikáció:

Feltételes maximumkeresés

Be: $n \in \mathbb{N}$, $db \in \mathbb{N}[1..n]$

Ki: $van \in \mathbb{L}$, $max \in \mathbb{N}$

Ef: -

Uf: $(van, max) = \text{FELTMAX}(i=1..n, db[i], igaz)$

Vezérlőelv

Feladat:

Egy polgárőrség nyilvántartásában m őr van, és tudjuk, hogy n nap mindegyikén melyik őr volt szolgálatban. Melyik őr volt a legtöbbször szolgálatban?



1.változat: nap-vezérelt megoldás

Feladat:

Egy polgárőrség nyilvántartásában m őr van, és tudjuk, hogy n nap mindegyikén melyik őr volt szolgálatban. Melyik őr volt a **legtöbbször** szolgálatban?

Lépések:

1. Minden **naphoz** meghatározzuk, hogy az adott napi őr, **hányszor** volt még szolgálatban
2. Ezek közül azt a **napot** választjuk, ahol **ez a szám** a **legnagyobb**
3. **Maximumkiválasztás**ban **megszámolás**

1	3
2	5
3	4
4	5
5	4
6	6
7	5
n=8	3

1.változat: nap-vezérelt megoldás

Feladat:

Egy polgárőrség nyilvántartásában m őr van, és tudjuk, hogy n nap mindegyikén melyik őr volt szolgálatban. Melyik őr volt a **legtöbbször** szolgálatban?

Specifikáció:

Be: $m \in \mathbb{N}$, $n \in \mathbb{N}$, $\text{őr} \in \mathbb{N}[1..n]$

Sa: $\text{ind} \in \mathbb{N}$

Ki: $\text{terhelt} \in \mathbb{N}$

Fv: $\text{hány}: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$,

$\text{hány}(\text{nap}) = \text{DARAB}(i = \text{nap} + 1..n, \text{őr}[i] = \text{őr}[\text{nap}])$

Ef: $n > 0$

Uf: $(\text{ind},) = \text{MAX}(\text{nap} = 1..n, \text{hány}(\text{nap}))$ és
 $\text{terhelt} = \text{őr}[\text{ind}]$ és $m = m$

1	3
2	5
3	4
4	5
5	4
6	6
7	5
n=8	3

2. változat: Ór-vezérelt megoldás

Feladat:

Egy polgárőrség nyilvántartásában m ór van, és tudjuk, hogy n nap mindegyikén melyik ór volt szolgálatban. Melyik ór volt a legtöbbször szolgálatban?

nap	melyik ór		örök=	1	2	3	4	5	6	7
1	5							x		
2	3					x				
3	4						x			
4	5							x		
5	4						x			
6	6								x	
7	3					x				
8	5							x		
db=				0	0	2	2	3	1	0

2. változat: őr-vezérelt megoldás

Feladat:

Egy polgárőrség nyilvántartásában m őr van, és tudjuk, hogy n nap mindegyikén melyik őr volt szolgálatban. Melyik őr volt a **legtöbbször** szolgálatban?

Lépések:

1. Minden **őrhöz** meghatározzuk, hogy **hányszor** volt szolgálatban
2. Ezek közül azt az **őrt** választjuk, ahol **ez a szám** a **legnagyobb**
3. **Maximumkiválasztás**ban **megszámolás**

őrök=	1	2	3	4	5	6	7
					x		
			x				
				x			
					x		
				x			
						x	
		x					
					x		
db=	0	0	2	2	3	1	0

2. változat: Ór-vezérelt megoldás

órök=	1	2	3	4	5	6	7
					x		
			x				
				x			
					x		
				x			
			x			x	
		x					
					x		
db=	0	0	2	2	3	1	0

Feladat:

Egy polgárőrség nyilvántartásában m ór van, és tudjuk, hogy n nap mindegyikén melyik ór volt szolgálatban. Melyik ór volt a **legtöbbször** szolgálatban?

Specifikáció:

Be: $m \in \mathbb{N}$, $n \in \mathbb{N}$, $\text{ór} \in \mathbb{N}[1..n]$

Ki: $\text{terhelt} \in \mathbb{N}$

Fv: $\text{hány}: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$,

$\text{hány}(\text{melyikór}) = \text{DARAB}(i=1..n, \text{ór}[i] = \text{melyikór})$

Ef: -

Uf: $(\text{terhelt},) = \text{MAX}(\text{melyikór}=1..m, \text{hány}(\text{melyikór}))$

Adattranszformáció

Feladat:

Egy polgárőrség nyilvántartásában n őr van, és tudjuk minden őrről, hogy m napból mely naptól mely napig volt szolgálatban. Mikor volt a legvédelettebb a helység?



Adattranszformáció

Feladat:

Egy polgárőrség nyilvántartásában n őr van, és tudjuk minden őrről, hogy m napból mely naptól mely napig volt szolgálatban. Mikor volt a legvédetezbb a helység?

őr	tól	ig	nap=	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	3		x	x	x							
2	2	2			x								
3	5	8						x	x	x	x		
4	7	8								x	x		
n=5	8	9									x	x	
db=				1	2	1	0	1	1	2	3	1	0

1. változat: nap-vezérelt megoldás

Feladat: Mikor volt a legvédeettebb a helység?

Lépések: Adattranzformáció másolással

1. **Átalakítás:** meghatározzuk **minden** naphoz, hogy akkor **hány ór** volt szolgálatban.
2. Melyik nap a **legnagyobb** a darabszám?
3. **Másolás**ban **megszámolás** és **maximumkiválasztás**

ór	tól	ig	nap=	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	3		x	x	x							
2	2	2			x								
3	5	8						x	x	x	x		
4	7	8								x	x		
n=5	8	9									x	x	
			db=	1	2	1	0	1	1	2	3	1	0

1. változat: minden nap

Feladat: Mikor volt a legvédehetőbb a helység?

Specifikáció:

Be: $m \in \mathbb{N}$, $n \in \mathbb{N}$, $\text{örök} \in \text{Intervallum}[1..n]$,
 $\text{Intervallum} = (\text{tól}:N \times \text{ig}:N)$

Sa: $\text{db} \in \mathbb{N}[1..m]$

Ki: $\text{maxind} \in \mathbb{N}$

Fv: $\text{hányör}: N \rightarrow N$,

$\text{hányör}(\text{nap}) = \text{DARAB}(i=1..n, \text{örök}[i].\text{tól} \leq \text{nap} \leq \text{örök}[i].\text{ig})$

Ef: $m > 0$ és $\forall i \in [1..n]: (\text{örök}[i].\text{tól} \geq 1 \text{ és } \text{örök}[i].\text{ig} \leq m)$

Uf: $\forall \text{nap} \in [1..m]: (\text{db}[\text{nap}] = \text{hányör}(\text{nap}))$ és
 $(\text{maxind},) = \text{MAX}(\text{nap}=1..m, \text{db}[\text{nap}])$

ór	tól	ig
1	1	3
2	2	2
3	5	8
4	7	8
n=5	8	9

nap=	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	x	x	x							
		x								
				x	x	x	x			
						x	x			
							x	x		
db=	1	2	1	0	1	1	2	3	1	0

Nap-vezérelt megoldás

2. változat: másolás

Feladat: Mikor volt a legvédehetőbb a helység?

Specifikáció:

Be: $m \in \mathbb{N}$, $n \in \mathbb{N}$, $\text{örök} \in \text{Intervallum}[1..n]$,
Intervallum = (tól:N x ig:N)

Sa: $db \in \mathbb{N}[1..m]$

Ki: $\text{maxind} \in \mathbb{N}$

Fv: $\text{hányör} : \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$,

$\text{hányör}(\text{nap}) = \text{DARAB}(i=1..n, \text{örök}[i].\text{tól} \leq \text{nap} \leq \text{örök}[i].\text{ig})$

Ef: $m > 0$ és $\forall i \in [1..n] : (\text{örök}[i].\text{tól} \geq 1 \text{ és } \text{örök}[i].\text{ig} \leq m)$

Uf: $db = \text{MÁSOL}(\text{nap}=1..m, \text{hányör}(\text{nap}))$ és
 $(\text{maxind},) = \text{MAX}(\text{nap}=1..m, db[\text{nap}])$

ór	tól	ig
1	1	3
2	2	2
3	5	8
4	7	8
n=5	8	9

nap=	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	x	x	x							
		x								
				x	x	x	x			
						x	x			
							x	x		
db=	1	2	1	0	1	1	2	3	1	0

Érdemes megnézni, hogy a másolás összevonható-e a következő lépéssel!

3. változat: másolás összevonása

Feladat: Mikor volt a legvédehetőbb a helység?

Specifikáció:

Be: $m \in \mathbb{N}$, $n \in \mathbb{N}$, $\text{örök} \in \text{Intervallum}[1..n]$,
Intervallum = (tól:N x ig:N)

Ki: $\text{maxind} \in \mathbb{N}$

Fv: $\text{hányőr} : \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$,

$\text{hányőr}(\text{nap}) = \text{DARAB}(i=1..n, \text{örök}[i].\text{tól} \leq \text{nap} \leq \text{örök}[i].\text{ig})$

Ef: $m > 0$ és $\forall i \in [1..n] : (\text{örök}[i].\text{tól} \geq 1 \text{ és } \text{örök}[i].\text{ig} \leq m)$

Uf: $(\text{maxind},) = \text{MAX}(\text{nap}=1..m, \text{hányőr}(\text{nap}))$

őr	tól	ig
1	1	3
2	2	2
3	5	8
4	7	8
n=5	8	9

nap=	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	x	x	x							
		x								
				x	x	x	x			
						x	x			
							x	x		
db=	1	2	1	0	1	1	2	3	1	0

Adattranszformáció – mátrix, vezérlés

Feladat:

Egy busztársaság nyilvántartásában n buszjárat van, és mindegyikről tudjuk, hogy m város közül melyek között járnak buszok. Adj meg egy olyan várost, amelybe nem tudunk ezzel a busztársasággal utazni!



Adattranszformáció – mátrix, vezérlés

Feladat:

Egy busztársaság nyilvántartásában n buszjárat van, és mindegyikről tudjuk, hogy m város közül melyek között járnak buszok. Adj meg egy olyan várost, amelybe nem tudunk ezzel a busztársasággal utazni!

járatok	honnan	hova		városok=	1	2	3	4	5	6	7
1	3	6		1						x	
2	5	7		2			x		x		
3	2	3		3		x				x	
4	2	5		4							
5	1	6		5		x					x
				6	x		x				
				7					x		

Adattranszformáció – mátrix, vezérlés

Feladat:

Adj meg egy olyan várost, amelybe nem tudunk ezzel a busztársasággal utazni!

Lépések:

1. **Átalakítás**: meghatározzuk **minden** várospárhoz, hogy **van-e** a két város között járat.
2. **Melyik** oszlop **üres**?
3. **Másolás**ban **eldöntés** és **keresés**ben **mind eldöntés**

járatok	honnan	hova	városok=	1	2	3	4	5	6	7
1	3	6	1						x	
2	5	7	2			x		x		
3	2	3	3		x				x	
4	2	5	4							
5	1	6	5		x					x
			6	x		x				
			7					x		

1. változat: adattanszformáció

járatok	honnan	hova
1	3	6
2	5	7
3	2	3
4	2	5
5	1	6

Specifikáció:

Adj meg egy olyan várost, amelybe nem tudunk ezzel a busztársasággal utazni!

Be: $m \in \mathbb{N}$, $n \in \mathbb{N}$, $\text{járatok} \in \text{Járat}[1..n]$,
 $\text{Járat} = (\text{honnan} : \mathbb{N} \times \text{hova} : \mathbb{N})$

Sa: $\text{mátrix} \in L[1..m, 1..m]$

Ki: $\text{ind} \in \mathbb{N}$

Fv: $\text{vanjárat} : \mathbb{N} \times \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{L}$,

$\text{vanjárat}(i, j) = \text{VAN}(k=1..n,$
 $(\text{járatok}[k].\text{honnan}=i \text{ és } \text{járatok}[k].\text{hova}=j) \text{ vagy }$
 $(\text{járatok}[k].\text{hova}=i \text{ és } \text{járatok}[k].\text{honnan}=j))$

Fv: $\text{üres} : \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{L}$,

$\text{üres}(\text{hova}) = \text{MIND}(\text{honnan}=1..m, \text{mátrix}[\text{honnan}, \text{hova}] = \text{hamis})$

Ef: $\forall i \in [1..n]:$

$(1 \leq \text{járatok}[i].\text{honnan} \leq m \text{ és } 1 \leq \text{járatok}[i].\text{hova} \leq m)$

Uf: $\forall i \in [1..m]: (\forall j \in [1..m]: (\text{mátrix}[i, j] = \text{vanjárat}(i, j))) \text{ és }$
 $(, \text{ind}) = \text{KERES}(\text{hova}=1..m, \text{üres}(\text{hova}))$

városok=	1	2	3	4	5	6	7
1						x	
2			x		x		
3		x				x	
4							
5		x					x
6	x		x				
7					x		

Érdemes megnézni, hogy a másolás összevonható-e a következő lépéssel!



2. változat: város-vezérelt megoldás

járatok	honnan	hova
1	3	6
2	5	7
3	2	3
4	2	5
5	1	6

Specifikáció:

Adj meg egy olyan várost, amelybe nem tudunk ezzel a busztársasággal utazni!

Be: $m \in \mathbb{N}$, $n \in \mathbb{N}$, $\text{járatok} \in \text{Járat}[1..n]$,

Járat = (honnan:N x hova:N)

Ki: $\text{ind} \in \mathbb{N}$

Fv: $\text{vanjárat}: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{L}$,

$\text{vanjárat}(\text{város}) = \text{VAN}(k=1..n,$

$\text{járatok}[k].\text{honnan} = \text{város}$ vagy $\text{járatok}[k].\text{hova} = \text{város})$

Ef: $\forall i \in [1..n]:$

$(1 \leq \text{járatok}[i].\text{honnan} \leq m \text{ és } 1 \leq \text{járatok}[i].\text{hova} \leq m)$

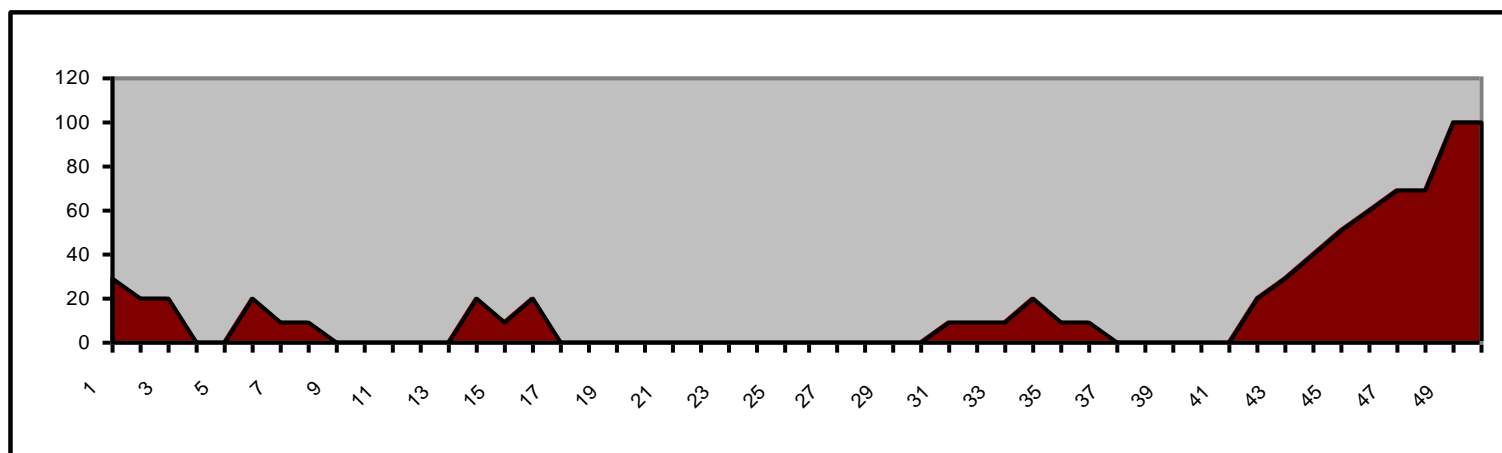
Uf: $(, \text{ind}) = \text{KERES}(\text{város} = 1..m, \text{nem vanjárat}(\text{város}))$

városok=	1	2	3	4	5	6	7
1						x	
2			x		x		
3		x				x	
4							
5		x					x
6	x		x				
7					x		

Intervallumos példák

Feladat:

Egy repülőgéppel Európából Amerikába repültünk. Az út során bizonyos kilométerenként mértük a felszín tengerszint feletti magasságát (≥ 0). 0 magasságot ott mértünk, ahol tenger van, >0 -t pedig ott, ahol szárazföld. Adjuk meg a legszélesebb szigetet!



1. változat:

Specifikáció:

Be: $n \in \mathbb{N}$, $\text{mag} \in \mathbb{N}[1..n]$

Sa: $\text{db} \in \mathbb{N}$, $\text{kezdetek} \in \mathbb{N}[1..\text{db}]$, $\text{maxind} \in \mathbb{N}$

Ki: $\text{van} \in \mathbb{L}$, $k \in \mathbb{N}$, $v \in \mathbb{N}$

Fv: $\text{szigetkezdet}: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{L}$,

$\text{szigetkezdet}(i) = \{\text{hamis}, \text{ha } i=1;$
 $\text{mag}[i-1]=0 \text{ és } \text{mag}[i]>0 \text{ egyébként}\}$

Fv: $\text{szigetvég}: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{L}$,

$\text{szigetvég}(i) = \{\text{hamis}, \text{ha } i=n;$
 $\text{mag}[i+1]=0 \text{ és } \text{mag}[i]>0 \text{ egyébként}\}$

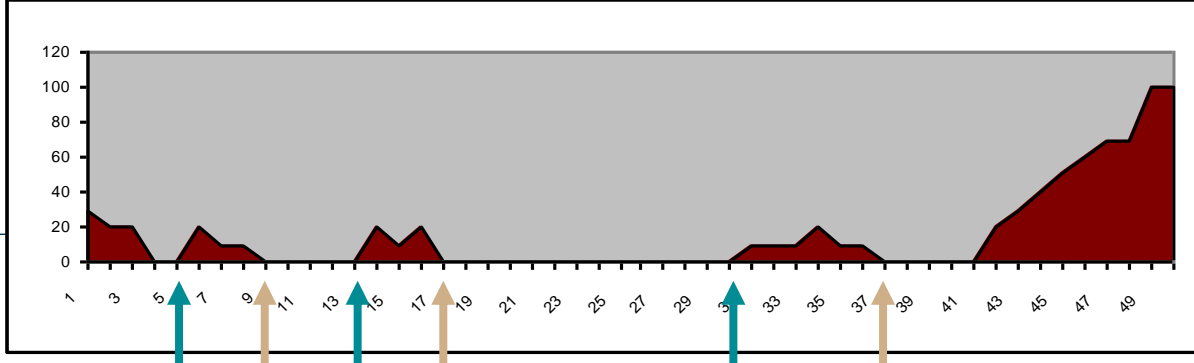
Fv: $\text{keresvége}: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{L} \times \mathbb{N}$,

$\text{keresvége}(i) = \text{KERES}(j=i..n, \text{szigetvég}(j))$

Fv: $\text{táv}: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$, $\text{táv}(i) = \text{keresvége}(i).\text{ind} - i$

Ef: -

Uf: $(\text{db}, \text{kezdetek}) = \text{KIVÁLOGAT}(i=1..n, \text{szigetkezdet}(i) \text{ és } \text{keresvége}(i).\text{van}, i) \text{ és}$
 $(\text{van}, \text{maxind},) = \text{FELTMAX}(i=1..\text{db}, \text{táv}(\text{kezdetek}[i]), \text{igaz}) \text{ és}$
 $\text{van} \rightarrow k = \text{kezdetek}[\text{maxind}] \text{ és } v = \text{keresvége}(k).\text{ind}$



1. Válogassuk ki azokat a szigetkezdeteket, amelyeknek **van vége is!**
2. Másolással határozzuk meg hozzájuk a szigetvégeket! (**összevonható**)
3. Másolással határozzuk meg a távolságokat! (**összevonható**)
4. Határozzuk meg a **legnagyobb távolságot**, ha van!

2. változat:

Specifikáció:

Be: $n \in \mathbb{N}$, $\text{mag} \in \mathbb{N}[1..n]$

Ki: $\text{van} \in \mathbb{L}$, $k \in \mathbb{N}$, $v \in \mathbb{N}$

Fv: $\text{szigetkezdet}: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{L}$,

$\text{szigetkezdet}(i) = \{\text{hamis}, \text{ha } i=1;$
 $\text{mag}[i-1]=0 \text{ és } \text{mag}[i]>0 \text{ egyébként}\}$

Fv: $\text{szigetvég}: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{L}$,

$\text{szigetvég}(i) = \{\text{hamis}, \text{ha } i=n;$
 $\text{mag}[i+1]=0 \text{ és } \text{mag}[i]>0 \text{ egyébként}\}$

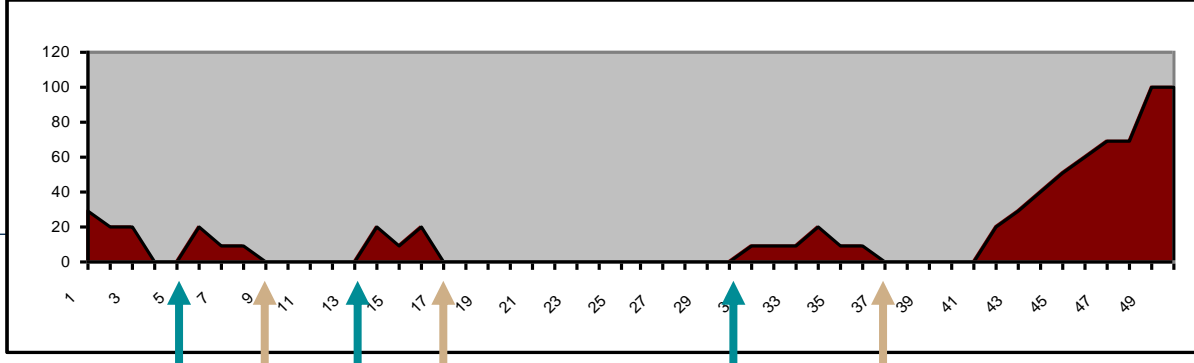
Fv: $\text{keresvége}: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{L} \times \mathbb{N}$,

$\text{keresvége}(i) = \text{KERES}(j=i..n, \text{szigetvég}(j))$

Fv: $\text{táv}: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$, $\text{táv}(i) = \text{keresvége}(i).\text{ind} - i$

Ef: -

Uf: $(\text{van}, k,) = \text{FELTMAX}(i=1..n, \text{táv}(i), \text{szigetkezdet}(i) \text{ és } \text{keresvége}(i).\text{van})$
és $\text{van} \rightarrow v = \text{keresvége}(k).\text{ind}$



1. Válogassuk ki azokat a szigetkezdeteket, amelyeknek **van vége is!** (összevonható)
2. Másolással határozzuk meg hozzájuk a szigetvégeket! (összevonható)
3. Másolással határozzuk meg a távolságokat! (összevonható)
4. Határozzuk meg a **legnagyobb távolságot**, ha van!

Feltételes maximumkeresésben keresés

2. változat

Fv: keresvége:N- \rightarrow L x N,

keresvége(i)=KERES(j=i..n, szigetvég(j))

Fv: **táv:N- \rightarrow N**, **táv(i)=keresvége(i).ind - i**

Ef: -

Uf: **(van,k,)=FELTMAX(i=1..n, táv(i), szigetkezdet(i) és keresvége(i).van)**
és van \rightarrow v=**keresvége(k).ind**

Feltételes maximumkeresés

maxind ~ k

e..u ~ 1..n

f(i) ~ táv(i)

T(i) ~ szigetkezdet(i) és
keresvége(i).van

Keresés (keresvége)

i ~ j

e..u ~ i..n

T(i) ~ szigetvég(j)

2. változat

Feltételes maximumkeresés

$\text{maxind} \sim k$
 $e..u \sim 1..n$
 $f(i) \sim \text{táv}(i)$
 $T(i) \sim \text{szigetkezdet}(i) \text{ és keresvége}(i).\text{van}$

Keresés (keresvége)

$i \sim j$
 $e..u \sim i..n$
 $T(i) \sim \text{szigetvég}(j)$

van:=hamis

i=1..n

jóe:=szigetkezdet(i) és keresvége(i).van

nem jóe	van és jóe	nem van és jóe
-	t:=táv(i)	van:=igaz
	t>maxért	maxért:=táv(i)
	maxért:=t	k:=i

-

t:=táv(i)

van:=igaz

t>maxért

maxért:=táv(i)

maxért:=t

k:=i

keresvége(i:Egész): (Logikai,Egész)

ind:=i

ind≤n és nem szigetvég(ind)

ind:=ind+1

van:=ind≤n

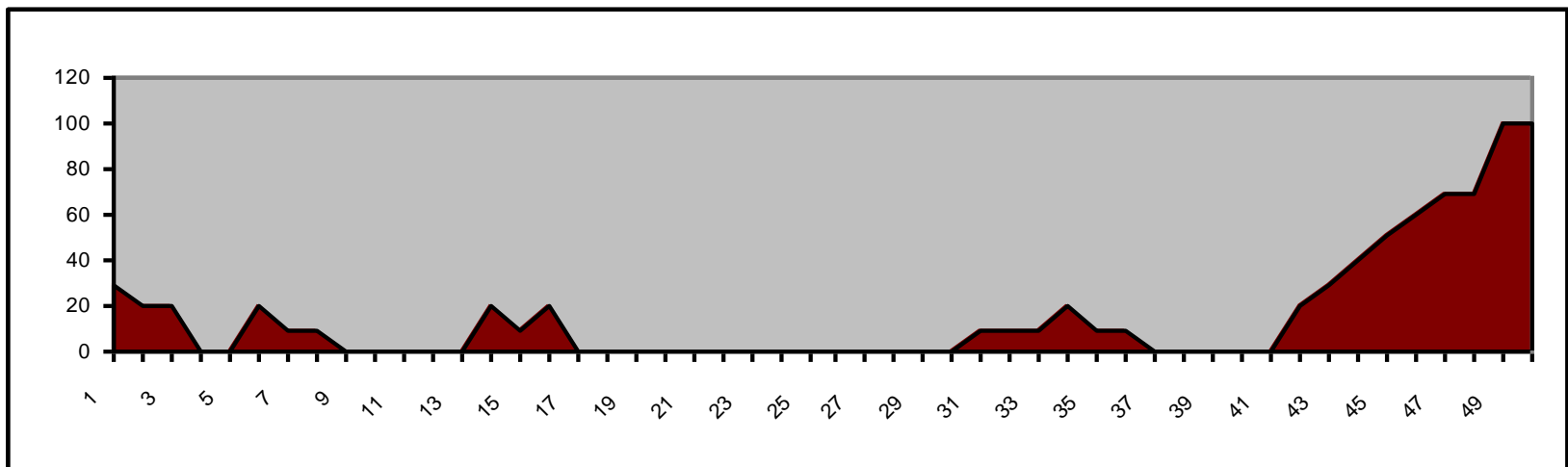
keresvége:=(van,ind)

Változók:=i
ind:Egész,
van:Logikai

Változó
i:Egész,
maxért:Egész

További változatok

- Mi és hogyan változik, ha
 - azt is szigetnek tekintem, ami esetleg a szélére esik? (ami eddig a kontinens volt)
 - a legrövidebb szigetet keresem?



Intervallum



Feladat:

Egy polgárőrség nyilvántartásában n őr van, és tudjuk minden őrről, hogy m napból mely naptól mely napig volt szolgálatban. Melyik volt az a leghosszabb időszak, amíg védve volt a helység?

őr	tól	ig	nap=	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	3		x	x	x							
2	2	2			x								
3	5	8						x	x	x	x		
4	7	8								x	x		
$n=5$	8	9									x	x	
db=				1	2	1	0	1	1	2	3	1	0

1. változat

Feladat: leghosszabb időszak, amíg védve

Specifikáció:

Be: $m \in \mathbb{N}$, $n \in \mathbb{N}$, $\text{őrök} \in \text{Intervallum}[1..n]$,
Intervallum = (tól:N x ig:N)

Sa: $db \in \mathbb{N}[1..m]$

Ki: $\text{maxind} \in \mathbb{N}$

Fv: $\text{hányőr} : \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$,

$\text{hányőr}(\text{nap}) = \text{DARAB}(i=1..n, \text{őrök}[i].\text{tól} \leq \text{nap} \leq \text{őrök}[i].\text{ig})$

Ef: $m > 0$ és $\forall i \in [1..n] : (\text{őrök}[i].\text{tól} \geq 1 \text{ és } \text{őrök}[i].\text{ig} \leq m)$

Uf: $\forall \text{nap} \in [1..m] : (db[\text{nap}] = \text{hányőr}(\text{nap}))$ és

...

Kezdődhet a leghosszabb „sziget” meghatározása!

őr	tól	ig
1	1	3
2	2	2
3	5	8
4	7	8
n=5	8	9

nap=	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	x	x	x							
		x								
					x	x	x	x		
							x	x		
								x	x	
db=	1	2	1	0	1	1	2	3	1	0