

REZOLVAREA PROBLEMELOR CREATIVE PRIN UTILIZAREA PROCEDEULUI DE COMBINATORICĂ

Problema voiajorului. Un voiajor trebuie să parcurgă câteva orașe, rămânând în fiecare câte o singură dată și să se întoarcă în orașul, din care s-a pornit. Fie numărul orașelor, care trebuie vizitate, este egal cu „ n ”. Numerotăm orașele cu cifrele de la 1 până la $n-1$, totodată numărul $n-1$ îl atribuim orașului, din care voiajorul începe călătoria. Să admitem că este cunoscut timpul călătoriei dintr-un oraș în altul pentru orice două orașe. E natural că voiajorul dorește să reducă durata călătoriei. Pentru aceasta el trebuie să stabilească consecutivitatea vizitării orașelor astfel ca durata călătoriei să fie minimală.

O problemă similară apare la producere, când e necesară reamplasarea utilajului în secție. Să admitem, că în secția de producere în fiecare lună se produc piese de diferite tipuri. Pentru trecerea de la producerea pieselor de un tip la piese de alt tip sunt necesare cheltuieli de timp. Problema constă în faptul că trebuie de determinat programul de lucru al

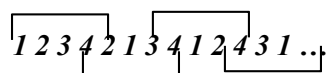
Tabelul 1. Schema reorientării utilajului în secție.

	1	2	3	4
1	X	1	10	10
2	10	X	1	10
3	1	10	X	1
4	10	1	10	X

secției, la care durata reorientării utilajului va fi numită. Informația despre timpul reorientărilor e convenabil să fie în formă de tabel. În pătrățelul, care se află la intersecția rândului „ i ” și a coloanei „ j ”, se scrie timpul reorientării utilajului de la producerea pieselor de tipul „ i ” la piesele de tipul „ j ”. De exemplu, în Tabelul 1, la intersecția 1-lui rând și coloanei 3 se află cifra 10. Deci, reorientarea utilajului la trecerea de la producerea pieselor de tipul 1 la piesele de tipul 3 se va face în 10 zile. Dacă ordinea producerii pieselor va fi aceeași în fiecare lună atunci, evident, ne vom întoarce la problema voiajorului. Admitem că noi suntem în stare să rezolvăm această problemă. Rezolvând-o găsim ordinea optimală de producere a pieselor $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4$. În acest caz timpul necesar la reorientarea producerii este egală cu 13 zile. Însă dacă ordinea producerii poate fi schimbată de la lună la lună, atunci poate fi obținută soluția cea mai bună. De exemplu, dacă într-o lună terminăm producerea pieselor de tipul 4, atunci luna viitoare poate fi

continuată producerea aceluiași tip de piese, neefectuând reorientarea secției. Acum planul se va repeta peste câteva luni.

De exemplu, planul



are perioada de 4 luni (cu paranteze sunt evidențiate planurile pe luni). Timpul sumar de reorientări în 4 luni este egal cu 57 de zile, în mediu pe o lună – 14,25. În acest caz e naturală formularea sarcinii: de determinat planul cu cheltuieli medii minimale de timp la reorientare cu condiția, că primele se produc de tipul „ i ”, iar ultimele – piesele de tip „ j ”. Pentru aceasta e necesar de soluționat $n-n = 12$ probleme ale voiajorului. Valorile acestor cheltuieli minimale sunt incluse în tabelul 2 pentru fiecare pereche de piese.

Tabelul 2. Valorile cheltuielilor minime la reorientarea producerii.

	1	2	3	4
1	X	12	12	3
2	12	X	30	12
3	12	12	X	12
4	2	12	12	X

Din tabelul 2 reiese, că planul optimal este egal cu 12 luni. În prima lună în primul rând se produc piese, de primul tip, iar în ultimul rând – de tipul 4. În luna a doua – invers. Apoi procesul se repetă. În acest caz cheltuielile medii de timp la reorientare sunt egale cu 3 zile, care, desigur sunt cu mult mai mici decât 13 zile.

Problema. Problema celor 3 ulcioare. Sunt date trei ulcioare cu volum diferit, notate cu literele A , B și C (fig. 1). Pe ulcioare lipsesc gradațiile, care arată părți de volum. Ulcioarele sunt utilizate pentru a turna o oarecare cantitate de apă într-un vas, capacitatea căruia este necunoscută. Trebuie de găsit

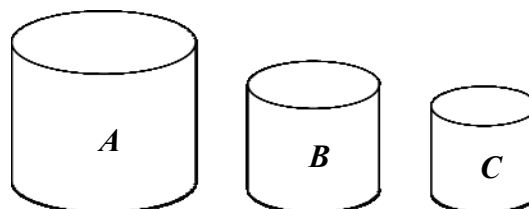


Fig. 1. Problema ulcioarelor.

cea mai simplă metodă de obținere a valorii căutate în fiecare problemă, utilizând ulcioarele pline cu capacitatea dată.

În tabelul 3 se prezintă un set de probleme și rezolvările lor.

Tabelul 3. Probleme combinatorice și soluțiile lor.

<i>Problema</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>Valoarea căutată</i>	<i>Soluția</i>
1	10	7	5	8	A-B+C
2	20	25	11	6	A-B+C
3	14	3	2	13	A-B+C
4	18	10	7	15	A-B+C
5	11	8	6	9	A-B+C
6	12	9	7	10	A-B+C
7	18	23	9	4	A-B+C
8	13	10	8	11	A-B+C
9	23	28	14	9	A-C

Soluția corectă. În problema 8 soluția A-B-C este posibilă (din inerție poate fi luată ca soluție optimă), însă soluția optimă este A-C.

Problema. Modificând forma geometrică a creionului (în secțiune) pot fi obținute 4 variante. La selectarea înlocuitorului pentru partea de scris (grafit) se obțin, de asemenea, 4 variante. La căutarea unei destinații noi a capetelor creionului primim iarăși 4 variante (să zicem, capete de diferite culori); la un capăt grafitul lipsește (în scopul economisirii, fiindcă la utilizarea lui nu se ajunge până la capătul creionului); la un capăt al creionului este grafit, la altul – radiera etc. În total vor fi 4 soluții, adică diferite creioane. Din această multitudine de soluții posibile trebuie să le găsim pe cele mai utile.

Soluție posibilă. În procesul de rezolvare trebuie de atras atenția asupra următoarelor momente:

- Până la depistarea unei forme noi exterioare a creionului la început urmează să fie analizat efectul pozitiv atins (de exemplu creionul hexagonal, pus pe masa înclinată, nu se rostogolește; creionul rotund apasă mai puțin degetele).

- La căutarea unei forme geometrice noi (în secțiune) pentru partea de scris (grafit) de asemenea, trebuie căutat efectul pozitiv.

- Același lucru trebuie de făcut și la căutarea materialului pentru grafit sau lemn (unul din materiale – creionul chimic).

- Culoarea diferită a capetelor creionului (de exemplu roșu și albastru) dă un efect pozitiv esențial, suficient pentru a recunoaște soluția tehnică drept invenție. Încercarea de a schimba în continuare culoarea capetelor creionului (de exemplu galben, verde) nu este considerat efect pozitiv esențial, deoarece indicele calitativ a fost obținut în soluția precedentă.

- Până la scurtarea lungimii grafitului la un capăt al creionului urmează de clarificat, dacă grafitul este

mai scump decât lemnul. Dacă e mai scump atunci se va obține efect economic la fabricarea creionului sau alte avantaje?

- Creionul cu radieră fixată la capăt e mai scump decât cel obișnuit. Se va obține câștig în timp la utilizarea acestui creion?

Rezolvând problema, pot fi enumerate soluții interesante (care asigură efect pozitiv). Numărul obținut urmează să fie comparat cu numărul 1024. Este necesar de efectuat analiza de brevete în vederea stabilirii numărului de brevete eliberate în lume. În afară de aceasta, studiind literatura de brevete, se stabilesc construcțiile noi ale creionului.