Explicați pas cu pas cum ați rezolvat problema folosind metoda programării dinamice.

# Exercițiul 1

Folosind metoda programării dinamice, completați tabelul de mai jos, urmând mai apoi să selectați obiectele potrivite pentru a maximiza profitul rucsacului, în cazul în care avem următoarele obiecte: greutate: 7, 4, 1, 3, 7, 3 și valoare 9, 13, 12, 5, 11, 10. Greutate totală 18.

Datele problemei:

S = {(7, 9), (4, 13), (1, 12), (3, 5), (7, 11), (3, 10)} # obiectele sunt perechi de tip (greutate, valoare)

N = 6 # numărul de elemente

W = 18 # capacitatea rucsacului

1. Creăm un tabel de dimensiune 7 x 19 (n+1, W+1); elementul în plus este 0. Coloanele reprezintă capacități (greutăți) intermediare, iar liniile reprezintă obiectele (1-6). În interiorul tabelului vom completa valorile asociate obiectelor, după algoritmul de mai jos.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. Completăm linia 0 și coloana 0 cu 0.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. Luăm primul obiect - (7, 9) -, căruia îi corespunde linia 1, și testăm dacă greutatea lui încape în capacitatea 1 (celula [1, 1]). Dacă nu încape (7 <= 1 e fals), copiem valoarea din celula din aceeași coloană din rândul imediat superior. Pașii continuă identic până la celula [1, 7].

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. La celula [1, 7], întrucât greutatea obiectului (**7**, 9) încape în capacitatea 7 (7 <= 7 e adevărat), în această celulă vom scrie valoarea mai mare dintre: cea a celulei din aceeași coloană, dar un rând mai sus [0, 7] = 0 și suma dintre valoarea obiectului (9) și cea a celulei care se găsește cu un rând mai sus și la stânga cu un număr de poziții egal cu diferența dintre numărul coloanei curente (7) și greutatea obiectului (7) - celula [0, 0] = 0. Întrucât 9+0 > 0, completăm celula [1, 7] cu 9. Restul celulelor din acest rând se completează similar cu 9.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| 2 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. Luăm obiectul al doilea - (4, 13) -, căruia îi corespunde linia 2, și testăm dacă greutatea lui încape în capacitatea 1 (celula [2, 1]). Dacă nu încape (4 <= 1 e fals), copiem valoarea din celula din aceeași coloană din rândul imediat superior. Pașii continuă identic până la celula [2, 4].

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. La celula [2, 4], întrucât greutatea obiectului (**4**, 13) încape în capacitatea 4 (4 <= 4 e adevărat), în această celulă vom scrie valoarea mai mare dintre: cea a celulei din aceeași coloană, dar un rând mai sus [1, 4] = 0 și suma dintre valoarea obiectului (13) și cea a celulei care se găsește cu un rând mai sus și la stânga cu un număr de poziții egal cu diferența dintre numărul coloanei curente (4) și greutatea obiectului (4) - celula [1, 0] = 0. Întrucât 13+0 > 0, completăm celula [2, 4] cu 13. Folosind aceiași pași completăm celulele următoare cu 13, până când ajungem la celula [2, 11].

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. La celula [2, 11] vom scrie valoarea mai mare dintre: cea a celulei din aceeași coloană, dar un rând mai sus (9) sau suma dintre valoarea obiectului (13) și cea a celulei care se găsește cu un rând mai sus și la stânga cu un număr de poziții egal cu diferența dintre numărul coloanei curente (11) și greutatea obiectului (4) - celula [1, 7] = 9. Întrucât 9 < 13+9=22, alegem 22. Restul celulelor din acest rând se completează similar cu 22.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 |
| 3 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. Luăm obiectul al treilea - (1, 12) -, căruia îi corespunde linia 3, și testăm dacă greutatea lui încape în capacitatea 1 (celula [3, 1]). Dacă încape (1 <= 1 e adevărat), în celula [3, 1] scriem valoarea obiectului (12). Pașii continuă identic până la celula [3, 4].

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 |
| 3 | 0 | 12 | 12 | 12 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. La celula [3, 4] vom scrie valoarea mai mare dintre: cea a celulei din aceeași coloană, dar un rând mai sus (13) sau suma dintre valoarea obiectului (12) și cea a celulei care se găsește cu un rând mai sus și la stânga cu un număr de poziții egal cu diferența dintre numărul coloanei curente (4) și greutatea obiectului (1) - celula [2, 3] = 0. Întrucât 13 > 12+0=12, alegem 13.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 |
| 3 | 0 | 12 | 12 | 12 | 13 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. La celula [3, 5] vom scrie valoarea mai mare dintre: cea a celulei din aceeași coloană, dar un rând mai sus (13) sau suma dintre valoarea obiectului (12) și cea a celulei care se găsește cu un rând mai sus și la stânga cu un număr de poziții egal cu diferența dintre numărul coloanei curente (5) și greutatea obiectului (1) - celula [2, 4] = 13. Întrucât 13 < 12+13=25, alegem 25. Pașii continuă identic până la celula [3, 12].

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 |
| 3 | 0 | 12 | 12 | 12 | 13 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. La celula [3, 12] vom scrie valoarea mai mare dintre: cea a celulei din aceeași coloană, dar un rând mai sus (22) sau suma dintre valoarea obiectului (12) și cea a celulei care se găsește cu un rând mai sus și la stânga cu un număr de poziții egal cu diferența dintre numărul coloanei curente (12) și greutatea obiectului (1) - celula [2, 11] = 22. Întrucât 22 < 22+12=34, alegem 34. Pașii continuă identic până la celula [3, 18].

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 |
| 3 | 0 | 12 | 12 | 12 | 13 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 |
| 4 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. Luăm obiectul al patrulea - (3, 5) -, căruia îi corespunde linia 4, și testăm dacă greutatea lui încape în capacitatea 1 (celula [4, 1]). Dacă nu încape (3 <= 1 e fals), în celula [4, 1] scriem celulei din aceeași coloană, dar un rând mai sus (12). Pașii continuă identic până la celula [4, 4].

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 |
| 3 | 0 | 12 | 12 | 12 | 13 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 |
| 4 | 0 | 12 | 12 | 12 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. La celula [4, 4] vom scrie valoarea mai mare dintre: cea a celulei din aceeași coloană, dar un rând mai sus (12) sau suma dintre valoarea obiectului (5) și cea a celulei care se găsește cu un rând mai sus și la stânga cu un număr de poziții egal cu diferența dintre numărul coloanei curente (4) și greutatea obiectului (3) - celula [3, 1] = 12. Întrucât 13 < 5+12=17, alegem 17.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 |
| 3 | 0 | 12 | 12 | 12 | 13 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 |
| 4 | 0 | 12 | 12 | 12 | 17 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. La celula [4, 5] vom scrie valoarea mai mare dintre: cea a celulei din aceeași coloană, dar un rând mai sus (25) sau suma dintre valoarea obiectului (5) și cea a celulei care se găsește cu un rând mai sus și la stânga cu un număr de poziții egal cu diferența dintre numărul coloanei curente (5) și greutatea obiectului (3) - celula [3, 2] = 12. Întrucât 25 > 5+12=17, alegem 25. Pașii continuă identic până la celula [4, 8].

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 |
| 3 | 0 | 12 | 12 | 12 | 13 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 |
| 4 | 0 | 12 | 12 | 12 | 17 | 25 | 25 | 25 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. La celula [4, 8] vom scrie valoarea mai mare dintre: cea a celulei din aceeași coloană, dar un rând mai sus (25) sau suma dintre valoarea obiectului (5) și cea a celulei care se găsește cu un rând mai sus și la stânga cu un număr de poziții egal cu diferența dintre numărul coloanei curente (8) și greutatea obiectului (3) - celula [3, 5] = 25. Întrucât 25 < 5+25=30, alegem 30. Pașii continuă identic până la celula [4, 12].

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 |
| 3 | 0 | 12 | 12 | 12 | 13 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 |
| 4 | 0 | 12 | 12 | 12 | 17 | 25 | 25 | 25 | 30 | 30 | 30 | 30 |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. La celula [4, 12] vom scrie valoarea mai mare dintre: cea a celulei din aceeași coloană, dar un rând mai sus (34) sau suma dintre valoarea obiectului (5) și cea a celulei care se găsește cu un rând mai sus și la stânga cu un număr de poziții egal cu diferența dintre numărul coloanei curente (12) și greutatea obiectului (3) - celula [3, 9] = 25. Întrucât 34 > 5+25=30, alegem 34. Pașii continuă identic până la celula [4, 15].

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 |
| 3 | 0 | 12 | 12 | 12 | 13 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 |
| 4 | 0 | 12 | 12 | 12 | 17 | 25 | 25 | 25 | 30 | 30 | 30 | 30 | 34 | 34 | 34 |  |  |  |  |
| 5 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. La celula [4, 15] vom scrie valoarea mai mare dintre: cea a celulei din aceeași coloană, dar un rând mai sus (34) sau suma dintre valoarea obiectului (5) și cea a celulei care se găsește cu un rând mai sus și la stânga cu un număr de poziții egal cu diferența dintre numărul coloanei curente (15) și greutatea obiectului (3) - celula [3, 12] = 34. Întrucât 34 < 5+34=39, alegem 39. Pașii continuă identic până la celula [4, 18].

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 |
| 3 | 0 | 12 | 12 | 12 | 13 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 |
| 4 | 0 | 12 | 12 | 12 | 17 | 25 | 25 | 25 | 30 | 30 | 30 | 30 | 34 | 34 | 34 | 39 | 39 | 39 | 39 |
| 5 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. Luăm obiectul al cincilea - (7, 11) -, căruia îi corespunde linia 5, și testăm dacă greutatea lui încape în capacitatea 1 (celula [5, 1]). Dacă nu încape (7 <= 1 e fals), în celula [5, 1] scriem celulei din aceeași coloană, dar un rând mai sus (12...17...25...30). Dacă încape se alege valoarea mai mare, așa cum e descrisă la pașii anteriori. Pașii continuă identic până la celula [5, 12].

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 |
| 3 | 0 | 12 | 12 | 12 | 13 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 |
| 4 | 0 | 12 | 12 | 12 | 17 | 25 | 25 | 25 | 30 | 30 | 30 | 30 | 34 | 34 | 34 | 39 | 39 | 39 | 39 |
| 5 | 0 | 12 | 12 | 12 | 17 | 25 | 25 | 25 | 30 | 30 | 30 | 30 |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. La celula [5, 12] vom scrie valoarea mai mare dintre: cea a celulei din aceeași coloană, dar un rând mai sus (34) sau suma dintre valoarea obiectului (11) și cea a celulei care se găsește cu un rând mai sus și la stânga cu un număr de poziții egal cu diferența dintre numărul coloanei curente (12) și greutatea obiectului (7) - celula [4, 5] = 25. Întrucât 34 < 11+25=36, alegem 36. Pașii continuă identic până la celula [5, 15].

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 |
| 3 | 0 | 12 | 12 | 12 | 13 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 |
| 4 | 0 | 12 | 12 | 12 | 17 | 25 | 25 | 25 | 30 | 30 | 30 | 30 | 34 | 34 | 34 | 39 | 39 | 39 | 39 |
| 5 | 0 | 12 | 12 | 12 | 17 | 25 | 25 | 25 | 30 | 30 | 30 | 30 | 36 | 36 | 36 |  |  |  |  |
| 6 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. La celula [5, 15] vom scrie valoarea mai mare dintre: cea a celulei din aceeași coloană, dar un rând mai sus (39) sau suma dintre valoarea obiectului (11) și cea a celulei care se găsește cu un rând mai sus și la stânga cu un număr de poziții egal cu diferența dintre numărul coloanei curente (15) și greutatea obiectului (7) - celula [4, 8] = 30. Întrucât 39 < 11+30=41, alegem 41. Pașii continuă identic până la celula [5, 18].

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 |
| 3 | 0 | 12 | 12 | 12 | 13 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 |
| 4 | 0 | 12 | 12 | 12 | 17 | 25 | 25 | 25 | 30 | 30 | 30 | 30 | 34 | 34 | 34 | 39 | 39 | 39 | 39 |
| 5 | 0 | 12 | 12 | 12 | 17 | 25 | 25 | 25 | 30 | 30 | 30 | 30 | 36 | 36 | 36 | 41 | 41 | 41 | 41 |
| 6 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. Luăm obiectul al șaselea - (3, 10) -, căruia îi corespunde linia 6, și testăm dacă greutatea lui încape în capacitatea 1 (celula [6, 1]). Dacă nu încape (3 <= 1 e fals), în celula [6, 1] scriem celulei din aceeași coloană, dar un rând mai sus (12). Pașii continuă identic până la celula [6, 4].

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 |
| 3 | 0 | 12 | 12 | 12 | 13 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 |
| 4 | 0 | 12 | 12 | 12 | 17 | 25 | 25 | 25 | 30 | 30 | 30 | 30 | 34 | 34 | 34 | 39 | 39 | 39 | 39 |
| 5 | 0 | 12 | 12 | 12 | 17 | 25 | 25 | 25 | 30 | 30 | 30 | 30 | 36 | 36 | 36 | 41 | 41 | 41 | 41 |
| 6 | 0 | 12 | 12 | 12 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. La celula [6, 4] vom scrie valoarea mai mare dintre: cea a celulei din aceeași coloană, dar un rând mai sus (17) sau suma dintre valoarea obiectului (10) și cea a celulei care se găsește cu un rând mai sus și la stânga cu un număr de poziții egal cu diferența dintre numărul coloanei curente (4) și greutatea obiectului (3) - celula [5, 1] = 12. Întrucât 17 < 10+12=22, alegem 22.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 |
| 3 | 0 | 12 | 12 | 12 | 13 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 |
| 4 | 0 | 12 | 12 | 12 | 17 | 25 | 25 | 25 | 30 | 30 | 30 | 30 | 34 | 34 | 34 | 39 | 39 | 39 | 39 |
| 5 | 0 | 12 | 12 | 12 | 17 | 25 | 25 | 25 | 30 | 30 | 30 | 30 | 36 | 36 | 36 | 41 | 41 | 41 | 41 |
| 6 | 0 | 12 | 12 | 12 | 22 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. La celula [6, 5] vom scrie valoarea mai mare dintre: cea a celulei din aceeași coloană, dar un rând mai sus (25) sau suma dintre valoarea obiectului (10) și cea a celulei care se găsește cu un rând mai sus și la stânga cu un număr de poziții egal cu diferența dintre numărul coloanei curente (5) și greutatea obiectului (3) - celula [5, 2] = 12. Întrucât 25 > 10+12=22, alegem 25. Pașii continuă identic până la celula [6, 7].

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 |
| 3 | 0 | 12 | 12 | 12 | 13 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 |
| 4 | 0 | 12 | 12 | 12 | 17 | 25 | 25 | 25 | 30 | 30 | 30 | 30 | 34 | 34 | 34 | 39 | 39 | 39 | 39 |
| 5 | 0 | 12 | 12 | 12 | 17 | 25 | 25 | 25 | 30 | 30 | 30 | 30 | 36 | 36 | 36 | 41 | 41 | 41 | 41 |
| 6 | 0 | 12 | 12 | 12 | 22 | 25 | 25 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. La celula [6, 7] vom scrie valoarea mai mare dintre: cea a celulei din aceeași coloană, dar un rând mai sus (25) sau suma dintre valoarea obiectului (10) și cea a celulei care se găsește cu un rând mai sus și la stânga cu un număr de poziții egal cu diferența dintre numărul coloanei curente (7) și greutatea obiectului (3) - celula [5, 4] = 17. Întrucât 25 < 10+17=27, alegem 27.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 |
| 3 | 0 | 12 | 12 | 12 | 13 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 |
| 4 | 0 | 12 | 12 | 12 | 17 | 25 | 25 | 25 | 30 | 30 | 30 | 30 | 34 | 34 | 34 | 39 | 39 | 39 | 39 |
| 5 | 0 | 12 | 12 | 12 | 17 | 25 | 25 | 25 | 30 | 30 | 30 | 30 | 36 | 36 | 36 | 41 | 41 | 41 | 41 |
| 6 | 0 | 12 | 12 | 12 | 22 | 25 | 25 | 27 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. La celula [6, 8] vom scrie valoarea mai mare dintre: cea a celulei din aceeași coloană, dar un rând mai sus (30) sau suma dintre valoarea obiectului (10) și cea a celulei care se găsește cu un rând mai sus și la stânga cu un număr de poziții egal cu diferența dintre numărul coloanei curente (8) și greutatea obiectului (3) - celula [5, 5] = 25. Întrucât 30 < 10+25=35, alegem 35. Pașii continuă identic până la celula [6, 11].

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 |
| 3 | 0 | 12 | 12 | 12 | 13 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 |
| 4 | 0 | 12 | 12 | 12 | 17 | 25 | 25 | 25 | 30 | 30 | 30 | 30 | 34 | 34 | 34 | 39 | 39 | 39 | 39 |
| 5 | 0 | 12 | 12 | 12 | 17 | 25 | 25 | 25 | 30 | 30 | 30 | 30 | 36 | 36 | 36 | 41 | 41 | 41 | 41 |
| 6 | 0 | 12 | 12 | 12 | 22 | 25 | 25 | 27 | 35 | 35 | 35 |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. La celula [6, 11] vom scrie valoarea mai mare dintre: cea a celulei din aceeași coloană, dar un rând mai sus (30) sau suma dintre valoarea obiectului (10) și cea a celulei care se găsește cu un rând mai sus și la stânga cu un număr de poziții egal cu diferența dintre numărul coloanei curente (11) și greutatea obiectului (3) - celula [5, 8] = 30. Întrucât 30 < 10+30=40, alegem 40. Pașii continuă identic până la celula [6, 15].

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 |
| 3 | 0 | 12 | 12 | 12 | 13 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 |
| 4 | 0 | 12 | 12 | 12 | 17 | 25 | 25 | 25 | 30 | 30 | 30 | 30 | 34 | 34 | 34 | 39 | 39 | 39 | 39 |
| 5 | 0 | 12 | 12 | 12 | 17 | 25 | 25 | 25 | 30 | 30 | 30 | 30 | 36 | 36 | 36 | 41 | 41 | 41 | 41 |
| 6 | 0 | 12 | 12 | 12 | 22 | 25 | 25 | 27 | 35 | 35 | 35 | 40 | 40 | 40 | 40 |  |  |  |  |

1. La celula [6, 15] vom scrie valoarea mai mare dintre: cea a celulei din aceeași coloană, dar un rând mai sus (41) sau suma dintre valoarea obiectului (10) și cea a celulei care se găsește cu un rând mai sus și la stânga cu un număr de poziții egal cu diferența dintre numărul coloanei curente (15) și greutatea obiectului (3) - celula [5, 12] = 36. Întrucât 41 < 10+36=46, alegem 46. Pașii continuă identic până la celula [6, 17], inclusiv.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 |
| 3 | 0 | 12 | 12 | 12 | 13 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 |
| 4 | 0 | 12 | 12 | 12 | 17 | 25 | 25 | 25 | 30 | 30 | 30 | 30 | 34 | 34 | 34 | 39 | 39 | 39 | 39 |
| 5 | 0 | 12 | 12 | 12 | 17 | 25 | 25 | 25 | 30 | 30 | 30 | 30 | 36 | 36 | 36 | 41 | 41 | 41 | 41 |
| 6 | 0 | 12 | 12 | 12 | 22 | 25 | 25 | 27 | 35 | 35 | 35 | 40 | 40 | 40 | 40 | 46 | 46 | 46 |  |

1. La celula [6, 18] vom scrie valoarea mai mare dintre: cea a celulei din aceeași coloană, dar un rând mai sus (41) sau suma dintre valoarea obiectului (10) și cea a celulei care se găsește cu un rând mai sus și la stânga cu un număr de poziții egal cu diferența dintre numărul coloanei curente (18) și greutatea obiectului (3) - celula [5, 15] = 41. Întrucât 41 < 10+41=51, alegem 51.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 |
| 3 | 0 | 12 | 12 | 12 | 13 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 |
| 4 | 0 | 12 | 12 | 12 | 17 | 25 | 25 | 25 | 30 | 30 | 30 | 30 | 34 | 34 | 34 | 39 | 39 | 39 | 39 |
| 5 | 0 | 12 | 12 | 12 | 17 | 25 | 25 | 25 | 30 | 30 | 30 | 30 | 36 | 36 | 36 | 41 | 41 | 41 | 41 |
| 6 | 0 | 12 | 12 | 12 | 22 | 25 | 25 | 27 | 35 | 35 | 35 | 40 | 40 | 40 | 40 | 46 | 46 | 46 | 51 |

1. Pornind de la tabelul completat, celula [6, 18], aplicăm algoritmul pentru găsirea obiectelor care fac parte din soluția problemei.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 |
| 3 | 0 | 12 | 12 | 12 | 13 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 |
| 4 | 0 | 12 | 12 | 12 | 17 | 25 | 25 | 25 | 30 | 30 | 30 | 30 | 34 | 34 | 34 | 39 | 39 | 39 | 39 |
| 5 | 0 | 12 | 12 | 12 | 17 | 25 | 25 | 25 | 30 | 30 | 30 | 30 | 36 | 36 | 36 | 41 | 41 | 41 | 41 |
| 6 | 0 | 12 | 12 | 12 | 22 | 25 | 25 | 27 | 35 | 35 | 35 | 40 | 40 | 40 | 40 | 46 | 46 | 46 | 51 |

1. Comparăm celula curentă [6, 18] cu cea de deasupra ei [5, 18]. Dacă sunt diferite (51 != 41) plasăm celula curentă în soluție și urcăm un rând, iar apoi avansăm la stânga cu un număr de poziții egal cu diferența dintre numărul coloanei curente (18) și greutatea obiectului (3) - celula [5, 15] = 41.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 |
| 3 | 0 | 12 | 12 | 12 | 13 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 |
| 4 | 0 | 12 | 12 | 12 | 17 | 25 | 25 | 25 | 30 | 30 | 30 | 30 | 34 | 34 | 34 | 39 | 39 | 39 | 39 |
| 5 | 0 | 12 | 12 | 12 | 17 | 25 | 25 | 25 | 30 | 30 | 30 | 30 | 36 | 36 | 36 | 41 | 41 | 41 | 41 |
| 6 | 0 | 12 | 12 | 12 | 22 | 25 | 25 | 27 | 35 | 35 | 35 | 40 | 40 | 40 | 40 | 46 | 46 | 46 | 51 |

1. Comparăm celula curentă [5, 15] cu cea de deasupra ei [4, 15]. Dacă sunt diferite (41 != 39) plasăm celula curentă în soluție și urcăm un rând, iar apoi avansăm la stânga cu un număr de poziții egal cu diferența dintre numărul coloanei curente (15) și greutatea obiectului (7) - celula [4, 8] = 30.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 |
| 3 | 0 | 12 | 12 | 12 | 13 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 |
| 4 | 0 | 12 | 12 | 12 | 17 | 25 | 25 | 25 | 30 | 30 | 30 | 30 | 34 | 34 | 34 | 39 | 39 | 39 | 39 |
| 5 | 0 | 12 | 12 | 12 | 17 | 25 | 25 | 25 | 30 | 30 | 30 | 30 | 36 | 36 | 36 | 41 | 41 | 41 | 41 |
| 6 | 0 | 12 | 12 | 12 | 22 | 25 | 25 | 27 | 35 | 35 | 35 | 40 | 40 | 40 | 40 | 46 | 46 | 46 | 51 |

1. Comparăm celula curentă [4, 8] cu cea de deasupra ei [3, 8]. Dacă sunt diferite (30 != 25) plasăm celula curentă în soluție și urcăm un rând, iar apoi avansăm la stânga cu un număr de poziții egal cu diferența dintre numărul coloanei curente (8) și greutatea obiectului (3) - celula [3, 5] = 25.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 |
| 3 | 0 | 12 | 12 | 12 | 13 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 |
| 4 | 0 | 12 | 12 | 12 | 17 | 25 | 25 | 25 | 30 | 30 | 30 | 30 | 34 | 34 | 34 | 39 | 39 | 39 | 39 |
| 5 | 0 | 12 | 12 | 12 | 17 | 25 | 25 | 25 | 30 | 30 | 30 | 30 | 36 | 36 | 36 | 41 | 41 | 41 | 41 |
| 6 | 0 | 12 | 12 | 12 | 22 | 25 | 25 | 27 | 35 | 35 | 35 | 40 | 40 | 40 | 40 | 46 | 46 | 46 | 51 |

1. Comparăm celula curentă [3, 5] cu cea de deasupra ei [2, 5]. Dacă sunt diferite (25 != 13) plasăm celula curentă în soluție și urcăm un rând, iar apoi avansăm la stânga cu un număr de poziții egal cu diferența dintre numărul coloanei curente (5) și greutatea obiectului (1) - celula [2, 4] = 13.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 |
| 3 | 0 | 12 | 12 | 12 | 13 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 |
| 4 | 0 | 12 | 12 | 12 | 17 | 25 | 25 | 25 | 30 | 30 | 30 | 30 | 34 | 34 | 34 | 39 | 39 | 39 | 39 |
| 5 | 0 | 12 | 12 | 12 | 17 | 25 | 25 | 25 | 30 | 30 | 30 | 30 | 36 | 36 | 36 | 41 | 41 | 41 | 41 |
| 6 | 0 | 12 | 12 | 12 | 22 | 25 | 25 | 27 | 35 | 35 | 35 | 40 | 40 | 40 | 40 | 46 | 46 | 46 | 51 |

1. Comparăm celula curentă [2, 4] cu cea de deasupra ei [1, 4]. Dacă sunt diferite (13 != 0) plasăm celula curentă în soluție și urcăm un rând, iar apoi avansăm la stânga cu un număr de poziții egal cu diferența dintre numărul coloanei curente (4) și greutatea obiectului (4) - celula [1, 0] = 0.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| ***2*** | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 |
| ***3*** | 0 | 12 | 12 | 12 | 13 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 |
| ***4*** | 0 | 12 | 12 | 12 | 17 | 25 | 25 | 25 | 30 | 30 | 30 | 30 | 34 | 34 | 34 | 39 | 39 | 39 | 39 |
| ***5*** | 0 | 12 | 12 | 12 | 17 | 25 | 25 | 25 | 30 | 30 | 30 | 30 | 36 | 36 | 36 | 41 | 41 | 41 | 41 |
| ***6*** | 0 | 12 | 12 | 12 | 22 | 25 | 25 | 27 | 35 | 35 | 35 | 40 | 40 | 40 | 40 | 46 | 46 | 46 | 51 |

1. Algoritmul se oprește.

Soluția este: {2, 3, 4, 5, 6} = {(4, 13), (1, 12), (3, 5), (7, 11), (3, 10)}.

Totalul greutăților este: 4 + 1 + 3 + 7 + 3 = **18 <= 18**

Totalul valorilor este: 13 + 12 + 5 + 11 + 10 = 51

# Exercițiul 2

Folosind metoda programării dinamice, completați tabelul de mai jos, urmând mai apoi să selectați obiectele potrivite pentru a maximiza profitul rucsacului, în cazul în care avem următoarele obiecte: greutate: 9, 4, 3, 8, 7, 3 și valoare 11, 6, 10, 3, 11, 10. Greutate totală 14.

Datele problemei:

S = {(9, 11), (4, 6), (3, 10), (8, 3), (7, 11), (3, 10)} # obiectele sunt perechi de tip (greutate, valoare)

N = 6 # numărul de elemente

W = 14 # capacitatea rucsacului

*<câteva zeci de iterații mai târziu...>*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 11 | 11 | 11 | 11 | 17 | 17 |
| ***3*** | 0 | 0 | 0 | 10 | 10 | 10 | 10 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 21 | 21 | 21 |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 10 | 10 | 10 | 10 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 21 | 21 | 21 |
| ***5*** | 0 | 0 | 0 | 10 | 10 | 10 | 10 | 16 | 16 | 16 | 21 | 21 | 21 | 21 | 27 |
| ***6*** | 0 | 0 | 0 | 10 | 10 | 10 | 20 | 20 | 20 | 20 | 26 | 26 | 26 | 31 | 31 |

Soluția este: {3, 5, 6} = {(3, 10), (7, 11), (3, 10)}.

Totalul greutăților este: 3 + 7 + 3 = **13 <= 14**

Totalul valorilor este: 10 + 11 + 10 = 31