

Ninjago – descrierea soluției

Prof. Mureșan Codruța – Colegiul Național “Horea, Cloșca și Crișan” Alba Iulia

Rezolvarea problemei presupune determinarea arborelui parțial de cost minim într-un graf neorientat cu n noduri și m muchii. Costurile muchiilor vor fi numere naturale scrise în baza 5 formate din 4 sau 5 cifre, dar reținute în baza 10. În momentul citirii datelor se transformă codificarea obstacolelor în numere naturale astfel: pentru fiecare dintre cele 4 obstacole pe poziția corespunzătoare se înlocuiesc literele A, B, C și D cu cifrele 1, 2, 3, 4, iar pentru muchiile corespunzătoare coridoarelor care conțin obstacole de tip E se asociază ca și cost un număr natural scris în baza 5 format din 5 cifre, prima cifra reprezentând numărul de obstacole de tip E, iar cifra corespunzătoare obstacolului de tip E se înlocuiește cu 0. De exemplu pentru secvența de obstacole ECEB se va genera numărul 22030 scris în baza 5, deci costul reprezentat în baza 10 va fi 1515. Transformarea numărului format din ultimele 4 cifre din baza 5 în baza 10 (restul împărțirii numărului reținut la 625) va reprezenta numărul unităților de energie consumate de arma lui Zane pentru a distruge obstacolele de pe coridorul corespunzător, iar câtul împărțirii costului la 625 va reprezenta numărul de obstacole de tip E.

Cu aceste codificări cel mai mic cost posibil va fi 156, iar cel mai mare cost posibil va fi 2500. Astfel se poate evita ordonarea muchiilor păstrând muchiile într-un tablou de liste simplu înlănțuite a cărui indici reprezintă costul muchiilor. Parcurgând acest vector vom avea muchiile în ordinea de care avem nevoie: cele care nu conțin obstacole de tip E la început ordonate crescător după cost (de la 156 la 624), iar la sfârșit cele care conțin obstacole de tip E ordonate după numărul de obstacole de tip E și apoi după cost.

Se începe contruirea arborelui parțial de cost minim folosind algoritmul lui Kruskal cu păduri de mulțimi disjuncte, împărțit în două etape: muchiile fără obstacole de tip E și apoi muchiile ce conțin obstacole de tip E. După prima etapă se analizează muchiile alese în arboreal parțial de cost minim și se poate da ușor și rapid răspunsurile:

- la câte dintre cele n papuși poate ajunge Zane înainte de a cere ajutorul celorlalți ninja
- pentru eliberarea câtor coridoare trebuie să ceară ajutor extern pentru a reuși să ajunga la toate cele n papuși

Apoi se termină determinarea arborelui parțial de cost minim folosind muchii ce conțin obstacole de tip E, calculând simultan numărul total de obstacole de tip E. Numărul minim de unități de energie utilizate se calculează în timp ce se construiește arborele parțial de cost minim în cele două etape.